

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-229357

(43)Date of publication of application : 25.08.1998

(51)Int.Cl.

H04B 5/02

G06F 3/02

G06F 3/14

H04B 3/00

**BEST AVAILABLE COPY**

(21)Application number : 09-343395

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH  
CORP <NTT>

(22)Date of filing : 12.12.1997

(72)Inventor : FUKUMOTO MASAOKI  
TONOMURA YOSHINOBU

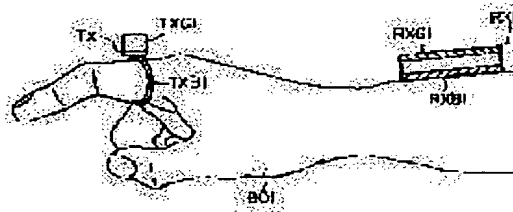
(30)Priority

Priority number : 08331825 Priority date : 12.12.1996 Priority country : JP

## (54) INFORMATION TRANSMITTER VIA HUMAN BODY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a communication device which is extremely small in size and capable of being operated with an extremely weak electric power.



SOLUTION: A signal from a signal generator is modulated by carrier frequency of several tens of kHz to several MHz by a modulator at a transmitter TX1, and its output is supplied to a transmission B electrode TXB1 installed near a surface of a human body. In addition, a transmission G electrode TXG1 of the transmitter TX1 is connected to a part to be a reference potential of the transmitter TX1 and installed towards the outside of the human

body. On the other hand, a reception B electrode RXB1 of a receiver RX1 is installed near the surface of the human body near the transmitter TX1, a reception G electrode RXG1 is connected to the part to be the reference potential of the receiver RX1 and

installed towards the outside of the human body, so as to be coupled with the transmission G electrode TXG1 through the air. In the transmitter RX1, voltage between the reception B electrode RX1 and the reception G electrode RXG1 is amplified by a preamplifier, demodulated by a demodulator, and the signal transmitted from the transmitter TX1 is obtained.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-229357

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月25日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

F I

H 0 4 B 5/02

H 0 4 B 5/02

G 0 6 F 3/02

G 0 6 F 3/02

X

3/14

3/14

A

H 0 4 B 3/00

H 0 4 B 3/00

審査請求 未請求 請求項の数26 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願平9-343395

(22) 出願日 平成9年(1997)12月12日

(31) 優先権主張番号 特願平8-331825

(32) 優先日 平8(1996)12月12日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72) 発明者 福本 雅朗

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内

(72) 発明者 外村 佳伸

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内

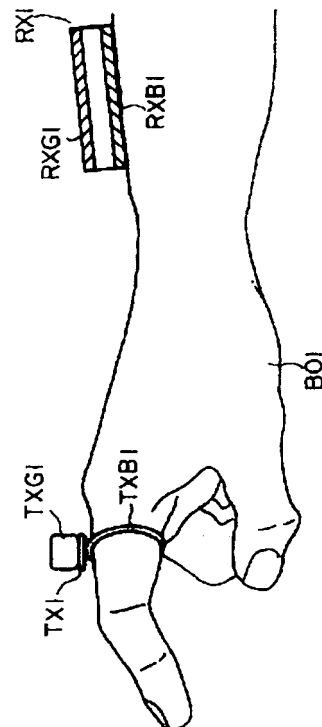
(74) 代理人 弁理士 志賀 正武

(54) 【発明の名称】 人体経由情報伝達装置

(57) 【要約】

【課題】 超小型で微弱電力動作が可能な通信装置を提供する。

【解決手段】 送信機 TX1 で信号発生器 SG1 からの信号が変調器 MD1 によって数十キロ〜数メガヘルツのキャリア周波数で変調され、その出力が人体表面近傍に設置された送信B電極 TXB1 へ供給される。又、送信機 TX1 の送信G電極 TXG1 は、送信機 TX1 の基準電位となる部分に接続され、人体外側に向けて設置されている。一方、受信機 RX1 の受信B電極 RXB1 は送信機 TX1 の近傍の人体表面近傍に設置され、受信G電極 RXG1 は受信機 RX1 の基準電位となる部分に接続されて送信 G電極 TXG1 と大気を通じて結合されるように人体外側に向けて設置されている。受信機 RX1 においては、受信B電極 RX1 と受信G電極 RXG1 との間の電圧をプリアンプ PA1 で増幅し、復調器 DMD1 で復調して送信機 TX1 から送信された信号を得る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 時間変化する信号を出力する信号源と、該信号源の信号を数十キロ〜数メガヘルツのキャリア周波数を用いて変調する変調手段と、該変調手段の出力に接続され、人体表面近傍に設置された送信B電極と、送信手段の基準電位に接続され、人体外側に向けて設置された送信G電極とを有する送信手段と、前記送信手段の近傍の人体表面近傍に設置された受信B電極と、受信手段の基準電位に接続され、前記送信G電極と大気を通じて結合されるように人体外側に向けて設置された受信G電極と、前記受信B電極と受信G電極の間の電圧を増幅する増幅手段と、該増幅手段の出力に接続され、前記信号源から出力された信号を復調する復調手段とを有する受信手段とを具備することを特徴とする人体經由情報伝達装置。

【請求項2】 前記送信手段の基準電位は、前記送信手段のシグナルグラウンド、プラス電源又はマイナス電源であることを特徴とする請求項1記載の人体經由情報伝達装置。

【請求項3】 前記受信手段の基準電位は、前記受信手段のシグナルグラウンド、プラス電源又はマイナス電源であることを特徴とする請求項1記載の人体經由情報伝達装置。

【請求項4】 請求項1〜3のいずれかの項記載の人体經由情報伝達装置において、前記送信B電極の接続先を前記送信手段の基準電位とし、前記送信G電極の接続先を前記変調手段の出力とすることを特徴とする人体經由情報伝達装置。

【請求項5】 請求項1〜3のいずれかの項記載の人体經由情報伝達装置において、前記受信手段の基準電位に接続される電極を、前記受信G電極に換えて前記受信B電極とすることを特徴とする人体經由情報伝達装置。

【請求項6】 請求項1〜3のいずれかの項記載の人体經由情報伝達装置において、前記送信B電極の接続先を前記送信手段の基準電位とし、前記送信G電極の接続先を前記変調手段の出力とし、前記受信手段の基準電位に接続される電極を、前記受信G電極に換えて前記受信B電極とすることを特徴とする人体經由情報伝達装置。

【請求項7】 請求項1〜6のいずれかの項記載の人体經由情報伝達装置において、前記送信B電極、送信G電極、受信B電極及び受信G電極のいずれか、もしくは、全部が、絶縁性の物質で覆われていることを特徴とする人体經由情報伝達装置。

【請求項8】 請求項1〜7のいずれかの項記載の人体經由情報伝達装置において、前記変調手段と前記復調手段における変復調方式に周波数変調を用いることを特徴とする人体經由情報伝達装

置。

【請求項9】 請求項1〜8のいずれかの項記載の人体經由情報伝達装置において、チョークコイルで構成され、前記送信手段の前記変調手段の出力に接続された電圧増幅器を有することを特徴とする人体經由情報伝達装置。

【請求項10】 請求項1〜8のいずれかの項記載の人体經由情報伝達装置において、チョークコイルとLC共振器とで構成され、前記送信手段の前記変調手段の出力に接続された電圧増幅器を有することを特徴とする人体經由情報伝達装置。

【請求項11】 請求項1〜10のいずれかの項記載の人体經由情報伝達装置において、あらかじめ設定された識別情報を発生する識別情報発生手段と、

前記信号源から出力された信号に該識別情報を重畳して前記変調手段に伝達する識別情報重畳手段と、前記受信手段の前記復調手段の出力を、前記信号源から出力された信号と前記識別情報とに分離する識別情報分離手段と、該識別情報と当該受信手段固有の識別情報との比較を行なう比較手段とを更に有することを特徴とする人体經由情報伝達装置。

【請求項12】 請求項11記載の人体經由情報伝達装置において、前記送信手段と受信手段の組を複数用い、各組毎若しくは複数組毎に、特定の前記識別情報を予め設定することを特徴とする人体經由情報伝達装置。

【請求項13】 請求項1〜12のいずれかの項記載の人体經由情報伝達装置において、前記送信手段が人体の指の部位に装着可能な形状であり、前記受信手段が人体の手首の部位に装着可能な形状であることを特徴とする人体經由情報伝達装置。

【請求項14】 請求項1〜12のいずれかの項記載の人体經由情報伝達装置において、前記受信手段が人体の指の部位に装着可能な形状であり、前記送信手段が人体の手首の部位に装着可能な形状であることを特徴とする人体經由情報伝達装置。

【請求項15】 請求項1〜12のいずれかの項記載の人体經由情報伝達装置において、前記送信手段が眼球周辺に装着可能な形状であって、ヘッドマウントディスプレイの機能を兼ね備えていることを特徴とする人体經由情報伝達装置。

【請求項16】 請求項1〜12のいずれかの項記載の人体經由情報伝達装置において、前記受信手段が眼球周辺に装着可能な形状であって、ヘッドマウントディスプレイの機能を兼ね備えていることを特徴とする人体經由情報伝達装置。

【請求項17】 請求項1～12のいずれかの項記載の人体經由情報伝達装置において、前記受信手段が耳掛け又は耳穴挿入可能な形状であり、イヤホンの機能を兼ね備えていることを特徴とする人体經由情報伝達装置。

【請求項18】 請求項1～12のいずれかの項記載の人体經由情報伝達装置において、前記送信手段が口元に装着可能な形状であり、マイクロフォンの機能を兼ね備えていることを特徴とする人体經由情報伝達装置。

【請求項19】 時間変化する信号を出力する信号源と、該信号源の信号を予め設定された第1のキャリア周波数を用いて変調する第1の変調手段と、該第1の変調手段の出力に接続され、人体表面近傍に設置された第1の送信B電極と、送信手段の基準電位に接続され、人体外側に向けて設置された第1の送信G電極とを有する送信手段と、

前記送信手段の近傍の人体表面近傍に設置された第1の受信B電極、受信部の基準電位に接続され、前記第1の送信G電極と大気を通じて結合されるように人体外側に向けて設置された第1の受信G電極、及び、前記第1の受信B電極と第1の受信G電極との間の電位差信号を前記第1のキャリア周波数を用いて復調する第1の復調手段を有する受信部と、前記受信部と接続されており、前記受信部の出力信号を、前記第1のキャリア周波数とは異なる予め設定された第2のキャリア周波数を用いて変調する第2の変調手段、該第2の変調手段の出力に接続され、人体表面近傍に設置された第2の送信B電極、及び、送信部の基準電位に接続され、人体外側に向けて設置された第2の送信G電極を有する送信部とからなる中継手段と、

前記中継手段の近傍の人体表面近傍に設置された第2の受信B電極と、受信手段の基準電位に接続され、前記第2の送信G電極と大気を通じて結合されるように人体外側に向けて設置された第2の受信G電極と、前記第2の受信B電極と第2の受信G電極との間の電位差信号を前記第2のキャリア周波数を用いて復調する第2の復調手段とを有する受信手段とを具備し、

前記信号源からの信号を、前記送信手段と前記中継手段との間を前記第1のキャリア周波数を用いて伝達し、続いて前記中継手段と前記受信手段との間を前記第2のキャリア周波数を用いて伝達し、単一の送信手段と受信手段との組合せでは到達できない距離間の通信を行なうことを特徴とする人体經由情報伝達装置。

【請求項20】 請求項19記載の人体經由情報伝達装置において、予め設定されたキャリア周波数を用いる前記中継手段を複数具備し、前記送信手段からの信号を、前記複数の中継手段間で順

番に中継し、数センチ～数メートル以上離れた遠隔地の前記受信手段に伝達する、ことを特徴とする人体經由情報伝達装置。

【請求項21】 あらかじめ設定された識別情報を発生する識別情報発生手段と、該識別情報発生手段からの信号を予め設定されたキャリア周波数を用いて変調する変調手段と、該変調手段の出力に接続され、人体表面近傍に設置された送信B電極と、送信手段の基準電位に接続され、人体外側に向けて設置された送信G電極とを有し、手首又は指に装着できる形状である送信手段と、前記送信手段の近傍の人体表面近傍に設置された受信B電極と、受信手段の基準電位に接続され、前記送信G電極と大気を通じて結合されるように人体外側に向けて設置された受信G電極と、前記キャリア周波数を用いて前記受信B電極と受信G電極の間の電位差信号を復調する復調手段と、該復調手段の出力信号と当該受信手段固有の識別情報との比較を行なう比較手段とを有する受信手段とを具備し、

前記受信手段が所定のゲート機構に設置され、前記受信B電極が前記ゲート機構表面側に設けられ、前記受信G電極が前記受信B電極近傍の前記ゲート機構表面側に設けられており、前記比較手段の出力に応じて前記ゲート機構の開閉を行なう開閉手段を更に具備し、前記送信手段が装着された人体の部位を、前記受信B電極もしくは受信G電極に触れるか、ごく近傍に接近させることによって、前記ゲート機構の開閉を行なうことを特徴とする人体經由情報伝達装置。

【請求項22】 請求項21記載の人体經由情報伝達装置において、

前記送信手段は、時間変化する信号を出力する信号源と、該信号源からの信号に前記識別情報発生手段からの信号を重畳して前記変調手段に伝達する識別情報重畳手段を更に有し、

前記受信手段は、前記復調手段の出力を前記信号源からの信号と前記識別情報とに分離し、分離した識別情報を前記比較手段へ供給する識別情報分離手段を更に有することを特徴とする人体經由情報伝達装置。

【請求項23】 請求項21記載の人体經由情報伝達装置において、

前記送信手段は、指に装着可能な形状であって、これを装着した指で物体表面を叩いた時に発生する衝撃を検出する衝撃検出手段と、該衝撃検出手段の出力信号に含まれる80～100ヘルツ程度の特定の周波数成分の有無を判別して前記指による打鍵の有無を識別する打鍵識別手段と、該打鍵識別手段から出力される打鍵タイミングの組み合わせに応じて出力すべきコマンドを決定するコマンド決定手段と、該コマンド決定手段によって決定されたコマンドに前記識別情報発生手段からの識別情報を重畳して前記変調手段へ供給する識別情報重畳手段とを

10

20

30

40

50

更に具備し、  
前記受信手段は、前記復調手段の出力を前記コマンドと識別情報とに分離して前記比較手段へ供給する識別情報分離手段を更に具備し、  
前記比較手段は、該コマンドと当該受信手段固有のコマンドテーブルとの比較を行なう第1の比較手段と、該識別情報と当該受信手段固有の識別情報テーブルとの比較を行なう第2の比較手段とからなり、  
前記開閉手段は、前記第1及び第2の比較手段双方の出力の組み合わせに応じて前記ゲート機構の開閉を行なうことを特徴とする人体経由情報伝達装置。

【請求項24】 請求項23記載の人体経由情報伝達装置において、  
前記送信手段の装着部位が手首であり、  
前記送信手段を装着した手の任意の指で任意の物体を叩いて前記コマンドの発効を行なうことを特徴とする人体経由情報伝達装置。

【請求項25】 物体表面を一本又は複数の指先で叩いて情報の入力を行なう常装着型入力装置の一部をなす情報伝達装置であって、  
各指の付け根に装着された送信機群からなる送信手段であって、該送信機が、各々、装着された指の指先で物体表面を叩いた時に発生する衝撃が当該指の付け根に伝わってきたことを検出する衝撃検出手段と、該衝撃検出手段の出力を、数十キロ〜数メガヘルツ程度の各指毎に異なるキャリア周波数を用いて周波数変調する変調手段と、該変調手段の出力に接続され、当該指の付け根の皮膚表面近傍に設置された送信B電極と、当該送信機の基準電位に接続され、当該指の付け根の背側に設置された送信G電極とを有し、指毎の前記衝撃検出手段の出力を人体を介して送信する送信手段と、  
前記送信手段が装着された手の手首付近に装着される受信手段であって、該手首付近の皮膚表面近傍に設置された受信B電極と、前記各指の送信G電極と大気を通じて結合されるように該手首上面に設置され、受信手段の基準電位に接続された受信G電極と、前記受信B電極と受信G電極との間の電圧を増幅する増幅手段と、該増幅手段の出力に接続され、前記各指毎のキャリア周波数の違いによって前記各指の送信機から送信された周波数変調波を弁別し、前記各衝撃検出手段の出力を復調する復調手段群と、前記各指の衝撃検出手段の出力信号に含まれる80〜100ヘルツ程度の特定の周波数成分の有無を判別して、前記各指毎の指先による打鍵の有無を識別する打鍵識別手段群と、各指毎の打鍵タイミングの組み合わせに応じて出力すべきシンボルを決定するシンボル決定手段とを有する受信手段とを具備することを特徴とする人体経由情報伝達装置。

【請求項26】 請求項25記載の人体経由情報伝達装置において、  
前記送信機は、各々、あらかじめ設定された識別情報を

発生する識別情報発生手段を更に有し、前記変調手段が該識別情報を前記衝撃検出手段の出力信号に重畳した後周波数変調を行い、

前記受信手段は、前記復調手段群の各出力に含まれた前記識別情報と当該受信手段固有の識別情報との比較を行ない、その比較結果に応じて、前記復調手段群の各出力を前記打鍵識別手段群へ供給する比較手段群を更に有することを特徴とする人体経由情報伝達装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、超小型かつ微弱電力動作が可能な至近距離データ通信装置に係り、特に、人体を介して信号の伝達を行う人体経由情報伝達装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の光や電波（空間波）を用いた至近距離データ通信装置においては、消費電力が多く、装置が大型であるという問題点があった。これに対し、人体に誘導される静電界を用いる通信方式によれば、消費電力の低減が容易である。かかる人体誘導静電界を用いる通信方式としては、「T., Zimmerman, "Personal Area Networks(PAN):Near-Field Intra-Body Communication.", Master's Thesis MITMedia Laboratory, Sept. 1995.」にて紹介されている通信方式（以下、この通信方式を「ZIM方式」という。）がある。ZIM方式は、高周波変調した信号を人体と大地アースとを含む経路を介して伝達させることによって通信を行うものであり、少ない消費電力での通信を可能とする。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、ZIM方式においては、信号の伝達経路の一部に大地アースを含むために、送信機の携帯性（及び装着性）を向上させるべく送受信機のサイズを小さくした場合には、送信機と大地アースとの結合が弱くなり、通信可能な距離が著しく短くなるという問題があった。このことは、ZIM方式では装置の小型化が困難であるということも意味している。又、信号の伝達経路の一部に大地アースを含む構成では、人体と大地アースとが接触した場合に通信が不可能になるという問題もある。

【0004】一方、同様の通信方式として、「田島茂, "信号伝送方式", 特開平7-170215号公報」にて紹介されている通信方式（以下、この通信方式を「TAJ方式」という。）がある。このTAJ方式においては、送受信機の電極として人体と接触する部分の電極のみが開示されており、大地アースの使用に関しては特に明示されていない。

【0005】ここで、人体に誘導される静電界を用いた通信を行うためには、送受信機間に2つの信号経路を形成する必要がある。前述のZIM方式においては、人体と大地アースがそれぞれの信号経路に当たり、それぞれ

の信号経路と送受信機を接続するための電極の存在が明示されている。しかし、かかるT A J方式による装置構成は、送受信機と人体側の信号経路間の接続用電極についての記述はあるものの、もう片方の信号経路との接続用電極が存在しないものとなっているので、2つの信号経路が確立されず、送受信機間の結合が弱くなって安定した通信ができないという問題がある。すなわち、T A J方式は、通信の可能性を示すものの、実際に良好な通信を行うには大地アースの使用を必要不可欠とするもので、上記特許公開公報における実施例にも大地アースを積極的に使用するようにした場合にのみ良好な通信が可能であった旨が記載されている。又、T A J方式では、人体側電極の導電性部分が直接人体と接触しているの

で、金属製の材料が人体と直接触れることになり、人体へ悪影響（金属アレルギー等）を及ぼすおそれがあるという問題もある。

【0006】本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、超小型かつ微弱電力動作が可能な近距離データ通信装置を提供することを目的とする。又、本発明は、小型の送信機でも通信を行うことができる技術を提供することを目的とする。又、本発明は、人体と大地アースとの関係によらずに安定した通信を行うことができる技術を提供することを目的とし、例えば、人体と大地アースとが接触した状態でも通信を行うことを可能とする。

【0007】更に、本発明の他の目的は、変復調装置を小型化し、消費電力を抑えることが可能な技術を提供することにある。又、本発明の他の目的は、適切なチョークコイル及びL C共振器を選択することで消費電力を殆ど増やすことなく出力電圧を高めることが可能な技術を提供することにある。又、本発明の他の目的は、重畳した識別番号により同一キャリア周波数を用いた複数通信を行うことが可能な技術を提供することにある。又、本発明の他の目的は、常装着型入力装置の送信機が小型の場合でも送受信機間の結合が弱くならず、人体とアースとが接触した状態でも衝撃センサからの信号を送受信することが可能な技術を提供することにある。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、時間変化する信号を出力する信号源と、該信号源の信号を数十キロ〜数メガヘルツのキャリア周波数を用いて変調する変調手段と、該変調手段の出力に接続され、人体表面近傍に設置された送信B電極と、送信手段の基準電位に接続され、人体外側に向けて設置された送信G電極とを有する送信手段と、前記送信手段の近傍の人体表面近傍に設置された受信B電極と、受信手段の基準電位に接続され、前記送信G電極と大気を通じて結合されるように人体外側に向けて設置された受信G電極と、前記受信B電極と受信G電極の間の電圧を増幅する増幅手段と、該増幅手段の出力に接続され、前記信号源から出力

された信号を復調する復調手段とを有する受信手段とを具備することを特徴としている。

【0009】請求項2記載の発明は、請求項1記載の人体經由情報伝達装置において、前記送信手段の基準電位は、前記送信手段のシグナルグラウンド、プラス電源又はマイナス電源であることを特徴としている。

【0010】請求項3記載の発明は、請求項1記載の人体經由情報伝達装置において、前記受信手段の基準電位は、前記受信手段のシグナルグラウンド、プラス電源又はマイナス電源であることを特徴としている。

【0011】請求項4記載の発明は、請求項1〜3のいずれかの項記載の人体經由情報伝達装置において、前記送信B電極の接続先を前記送信手段の基準電位とし、前記送信G電極の接続先を前記変調手段の出力とすることを特徴としている。

【0012】請求項5記載の発明は、請求項1〜3のいずれかの項記載の人体經由情報伝達装置において、前記受信手段の基準電位に接続される電極を、前記受信G電極に換えて前記受信B電極とすることを特徴としている。

【0013】請求項6記載の発明は、請求項1〜3のいずれかの項記載の人体經由情報伝達装置において、前記送信B電極の接続先を前記送信手段の基準電位とし、前記送信G電極の接続先を前記変調手段の出力とし、前記受信手段の基準電位に接続される電極を、前記受信G電極に換えて前記受信B電極とすることを特徴としている。

【0014】請求項7記載の発明は、請求項1〜6のいずれかの項記載の人体經由情報伝達装置において、前記送信B電極、送信G電極、受信B電極及び受信G電極のいずれか、もしくは、全部が、絶縁性の物質で覆われていることを特徴としている。

【0015】請求項8記載の発明は、請求項1〜7のいずれかの項記載の人体經由情報伝達装置において、前記変調手段と前記復調手段における変復調方式に周波数変調を用いることを特徴としている。

【0016】請求項9記載の発明は、請求項1〜8のいずれかの項記載の人体經由情報伝達装置において、チョークコイルで構成され、前記送信手段の前記変調手段の出力に接続された電圧増幅器を有することを特徴としている。

【0017】請求項10記載の発明は、請求項1〜8のいずれかの項記載の人体經由情報伝達装置において、チョークコイルとL C共振器とで構成され、前記送信手段の前記変調手段の出力に接続された電圧増幅器を有することを特徴としている。

【0018】請求項11記載の発明は、請求項1〜10のいずれかの項記載の人体經由情報伝達装置において、あらかじめ設定された識別情報を発生する識別情報発生手段と、前記信号源から出力された信号に該識別情報を

10

20

30

40

50

重畳して前記変調手段に伝達する識別情報重畳手段と、前記受信手段の前記復調手段の出力を、前記信号源から出力された信号と前記識別情報とに分離する識別情報分離手段と、該識別情報と当該受信手段固有の識別情報との比較を行なう比較手段とを更に有することを特徴としている。

【0019】請求項12記載の発明は、請求項11記載の人体経由情報伝達装置において、前記送信手段と受信手段の組を複数用い、各組毎若しくは複数組毎に、特定の

【0020】請求項13記載の発明は、請求項1～12のいずれかの項記載の人体経由情報伝達装置において、前記送信手段が人体の指の部位に装着可能な形状であり、前記受信手段が人体の手首の部位に装着可能な形状であることを特徴としている。

【0021】請求項14記載の発明は、請求項1～12のいずれかの項記載の人体経由情報伝達装置において、前記受信手段が人体の指の部位に装着可能な形状であり、前記送信手段が人体の手首の部位に装着可能な形状であることを特徴としている。

【0022】請求項15記載の発明は、請求項1～12のいずれかの項記載の人体経由情報伝達装置において、前記送信手段が眼球周辺に装着可能な形状であって、ヘッドマウントディスプレイの機能を兼ね備えていることを特徴としている。

【0023】請求項16記載の発明は、請求項1～12のいずれかの項記載の人体経由情報伝達装置において、前記受信手段が眼球周辺に装着可能な形状であって、ヘッドマウントディスプレイの機能を兼ね備えていることを特徴としている。

【0024】請求項17記載の発明は、請求項1～12のいずれかの項記載の人体経由情報伝達装置において、前記受信手段が耳掛け又は耳穴挿入可能な形状であり、イヤホンの機能を兼ね備えていることを特徴としている。

【0025】請求項18記載の発明は、請求項1～12のいずれかの項記載の人体経由情報伝達装置において、前記送信手段が口元に装着可能な形状であり、マイクロフォンの機能を兼ね備えていることを特徴としている。

【0026】請求項19記載の発明は、時間変化する信号を出力する信号源と、該信号源の信号を予め設定された第1のキャリア周波数を用いて変調する第1の変調手段と、該第1の変調手段の出力に接続され、人体表面近傍に設置された第1の送信B電極と、送信手段の基準電位に接続され、人体外側に向けて設置された第1の送信G電極とを有する送信手段と、前記送信手段の近傍の人体表面近傍に設置された第1の受信B電極、受信部の基準電位に接続され、前記第1の送信G電極と大気を通じて結合されるように人体外側に向けて設置された第1の受信G電極、及び、前記第1の受信B電極と第1の受信

G電極との間の電位差信号を前記第1のキャリア周波数を用いて復調する第1の復調手段を有する受信部と、前記受信部と接続されており、前記受信部の出力信号を、前記第1のキャリア周波数とは異なる予め設定された第2のキャリア周波数を用いて変調する第2の変調手段、該第2の変調手段の出力に接続され、人体表面近傍に設置された第2の送信B電極、及び、送信部の基準電位に接続され、人体外側に向けて設置された第2の送信G電極を有する送信部とからなる中継手段と、前記中継手段の近傍の人体表面近傍に設置された第2の受信B電極と、受信手段の基準電位に接続され、前記第2の送信G電極と大気を通じて結合されるように人体外側に向けて設置された第2の受信G電極と、前記第2の受信B電極と第2の受信G電極との間の電位差信号を前記第2のキャリア周波数を用いて復調する第2の復調手段とを有する受信手段とを具備し、前記信号源からの信号を、前記送信手段と前記中継手段との間を前記第1のキャリア周波数を用いて伝達し、続いて前記中継手段と前記受信手段との間を前記第2のキャリア周波数を用いて伝達し、単一の送信手段と受信手段との組合せでは到達できない距離間の通信を行なうことを特徴としている。

【0027】請求項20記載の発明は、請求項19記載の人体経由情報伝達装置において、予め設定されたキャリア周波数を用いる前記中継手段を複数具備し、前記送信手段からの信号を、前記複数の中継手段間で順番に中継し、数センチ～数メートル以上離れた遠隔地の前記受信手段に伝達することを特徴としている。

【0028】請求項21記載の発明は、あらかじめ設定された識別情報を発生する識別情報発生手段と、該識別情報発生手段からの信号を予め設定されたキャリア周波数を用いて変調する変調手段と、該変調手段の出力に接続され、人体表面近傍に設置された送信B電極と、送信手段の基準電位に接続され、人体外側に向けて設置された送信G電極とを有し、手首又は指に装着できる形状である送信手段と、前記送信手段の近傍の人体表面近傍に設置された受信B電極と、受信手段の基準電位に接続され、前記送信G電極と大気を通じて結合されるように人体外側に向けて設置された受信G電極と、前記キャリア周波数を用いて前記受信B電極と受信G電極の間の電位差信号を復調する復調手段と、該復調手段の出力信号と当該受信手段固有の識別情報との比較を行なう比較手段とを有する受信手段とを具備し、前記受信手段が所定のゲート機構に設置され、前記受信B電極が前記ゲート機構表面側に設けられ、前記受信G電極が前記受信B電極近傍の前記ゲート機構表面側に設けられており、前記比較手段の出力に応じて前記ゲート機構の開閉を行なう開閉手段を更に具備し、前記送信手段が装着された人体の部位を、前記受信B電極もしくは受信G電極に触れるか、ごく近傍に接近させることによって、前記ゲート機構の開閉を行なうことを特徴としている。



【0029】請求項22記載の発明は、請求項21記載の人体経由情報伝達装置において、前記送信手段は、時間変化する信号を出力する信号源と、該信号源からの信号に前記識別情報発生手段からの信号を重畳して前記変調手段に伝達する識別情報重畳手段を更に有し、前記受信手段は、前記復調手段の出力を前記信号源からの信号と前記識別情報とに分離し、分離した識別情報を前記比較手段へ供給する識別情報分離手段を更に有することを特徴としている。

【0030】請求項23記載の発明は、請求項21記載の人体経由情報伝達装置において、前記送信手段は、指に装着可能な形状であって、これを装着した指で物体表面を叩いた時に発生する衝撃を検出する衝撃検出手段と、該衝撃検出手段の出力信号に含まれる80～100ヘルツ程度の特定の周波数成分の有無を判別して前記指による打鍵の有無を識別する打鍵識別手段と、該打鍵識別手段から出力される打鍵タイミングの組み合わせに応じて出力すべきコマンドを決定するコマンド決定手段と、該コマンド決定手段によって決定されたコマンドに前記識別情報発生手段からの識別情報を重畳して前記変調手段へ供給する識別情報重畳手段とを更に具備し、前記受信手段は、前記復調手段の出力を前記コマンドと識別情報とに分離して前記比較手段へ供給する識別情報分離手段を更に具備し、前記比較手段は、該コマンドと当該受信手段固有のコマンドテーブルとの比較を行なう第1の比較手段と、該識別情報と当該受信手段固有の識別情報テーブルとの比較を行なう第2の比較手段とからなり、前記開閉手段は、前記第1及び第2の比較手段双方の出力の組み合わせに応じて前記ゲート機構の開閉を行なうことを特徴としている。

【0031】請求項24記載の発明は、請求項23記載の人体経由情報伝達装置において、前記送信手段の装着部位が手首であり、前記送信手段を装着した手の任意の指で任意の物体を叩いて前記コマンドの発効を行なうことを特徴としている。

【0032】請求項25記載の発明は、物体表面を一本又は複数の指先で叩いて情報の入力を行なう常装着型入力装置の一部をなす情報伝達装置であって、各指の付け根に装着された送信機群からなる送信手段であって、該送信機が、各々、装着された指の指先で物体表面を叩いた時に発生する衝撃が当該指の付け根に伝わってきたことを検出する衝撃検出手段と、該衝撃検出手段の出力を、数十キロ～数メガヘルツ程度の各指毎に異なるキャリア周波数を用いて周波数変調する変調手段と、該変調手段の出力に接続され、当該指の付け根の皮膚表面近傍に設置された送信B電極と、当該送信機の基準電位に接続され、当該指の付け根の背側に設置された送信G電極とを有し、指毎の前記衝撃検出手段の出力を人体を介して送信する送信手段と、前記送信手段が装着された手の手首付近に装着される受信手段であって、該手首付近の

皮膚表面近傍に設置された受信B電極と、前記各指の送信G電極と大気を通じて結合されるように該手首上面に設置され、受信手段の基準電位に接続された受信G電極と、前記受信B電極と受信G電極との間の電圧を増幅する増幅手段と、該増幅手段の出力に接続され、前記各指毎のキャリア周波数の違いによって前記各指の送信機から送信された周波数変調波を弁別し、前記各衝撃検出手段の出力を復調する復調手段群と、前記各指の衝撃検出手段の出力信号に含まれる80～100ヘルツ程度の特

定の周波数成分の有無を判別して、前記各指毎の指先による打鍵の有無を識別する打鍵識別手段群と、各指毎の打鍵タイミングの組み合わせに応じて出力すべきシンボルを決定するシンボル決定手段とを有する受信手段とを具備することを特徴としている。

【0033】請求項26記載の発明は、請求項25記載の人体経由情報伝達装置において、前記送信機は、各々、あらかじめ設定された識別情報を発生する識別情報発生手段を更に有し、前記変調手段が該識別情報を前記衝撃検出手段の出力信号に重畳した後に周波数変調を行い、前記受信手段は、前記復調手段群の各出力に含まれた前記識別情報と当該受信手段固有の識別情報との比較を行ない、その比較結果に応じて、前記復調手段群の各出力を前記打鍵識別手段群へ供給する比較手段群を更に有することを特徴としている。

【0034】

【発明の実施の形態】

<第1実施形態> (基本構成及びその動作原理)

以下に、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。まず、本発明による人体経由情報伝達装置の基本的な構成とその動作原理について、指と手首に装着するものとした場合の一実施形態を例として説明する。図1は、かかる実施形態による人体経由情報伝達装置の外観構成を示す図であり、図2はその内部構成についてのブロック図である。(尚、便宜上、この基本構成及び動作原理を説明するための実施形態を第1実施形態とする。)

【0035】図1及び図2において、B01は人体である。TX1は送信機であり、その内部には信号発生器SG1、キャリア発振器CG1、変調器MD1、電圧増幅器SVB1及びバッテリーBTX1等が含まれている。送信機TX1の人体側(ケース下面側)には、絶縁物質IS11でモールドされた送信B電極TXB1が設けられており、送信機TX1の人体外側(ケースの上面側及び上側面側)には、絶縁物質IS12でモールドされた送信G電極TXG1が設けられている。本実施形態では、送信機TX1が指輪として装着可能なリング状の部位とその外周面の一部に取り付けられたケース部とから構成されており、図1に示すように装着されて使用される。この送信機TX1の人体側の送信B電極TXB1はケース下面側のリング状の部位を利用して形成され、人体外側の送信G電極TXG1はケ

ースを利用して形成されている。

【0036】一方、RX1は受信機であり、その内部にはプリアンプPA1、復調器DMD1及びバッテリーBRX1等が含まれている。受信機RX1の人体側（ケース下面側）には、絶縁物質IS13でモールドされた受信B電極RXB1が設けられており、受信機RX1の人体外側（ケース上面側）には、絶縁物質IS14でモールドされた受信G電極RXG1が設けられている。本実施形態では、受信機RX1が手首上面に設置可能なもの（腕時計型若しくは腕輪型等）となっており、図1に示すように設置されて使用される。この受信機RX1の受信B電極RXB1はケースの人体側面（図1中下側面）に設けられ、受信G電極RXG1は人体外側面（図1中上側面）に設けられている。

【0037】送信機TX1の変調器MD1は、キャリア発生器CG1で発生させた数十キロから数メガヘルツの搬送波を用いて、信号発生器SG1で発生した時間変化する信号S1を変調する。この変調された信号は、電圧増幅器SVB1で増幅され、人体近傍に設置された送信B電極TXB1へ供給される。

【0038】また、人体外側に向けて設置された送信G電極TXG1は、送信機TX1の基準電位となる位置に接続されている。送信機TX1の基準電位としては、例えば、シグナルグラウンドの他、マイナス電源、プラス電源、アナログ回路における基準電位（ $V_{ref}$ ）等を用いることとすればよい。

【0039】受信機RX1のプリアンプPA1は、人体近傍に設置された受信B電極RXB1と、人体外側に向けて設置された受信G電極RXG1との間の電位差を増幅し、復調器DMD1へ出力する。ここで、受信G電極RXG1は、受信機RX1の基準電位となる位置に接続されている。受信機RX1の基準電位としては、例えば、シグナルグラウンドの他、マイナス電源、プラス電源、アナログ回路における基準電位（ $V_{ref}$ ）等を用いることとすればよい。復調器DMD1は、プリアンプPA1から出力された信号（上記増幅された電位差）を復調する。これにより、受信機RX1において、送信機TX1の信号発生器SG1で発生された信号S1が復調される。

【0040】尚、上記送信機TX1、受信機RX1はそれぞれ別々のバッテリーBTX1、BRX1で動作している。また、送信機TX1、受信機RX1の各電極は、それぞれ絶縁性の物質IS11、IS12、IS13、IS14で覆われている為、外部に金属などの導電性の物質は露出していない。

【0041】次に、上記構成による動作原理を説明する。図3は本実施形態の動作原理を表す模式図である。尚、図3においては、上記図1及び図2中の構成要素に対応する部分には同一の符号が付してある。

【0042】送信機TX1において、変調器MD1が変調した信号が電圧増幅器SVB1で増幅され、送信B電極TXB1へ供給される。これにより、人体近傍に設置した送信B電極TXB1に高周波電位が印加され、人体表面には

その印加された高周波電位に応じた誘導電界が発生する。そして、この誘導電界が図3に示すように人体B01を介して伝達され、人体近傍に設置した別の電極（受信B電極RXB1）でピックアップされる。このようにして送受信機のB電極（送信B電極TXB1と受信B電極RXB1。以下においても同様。）は人体を介して結合する。

【0043】しかし、これだけでは送受信機間の結合は行なわれない。すなわち、送信機TX1から送信すべき高周波電圧に相当する「電位差」を受信機RX1へ伝える為には、基準となる電位を人体とは別の経路を用いて受信機TX1側に伝達しなくてはならない。

【0044】この為、送受信機のG電極（送信G電極TXG1と受信G電極RXG1。以下においても同様。）が存在する。上述したように、送受信機のB電極は人体B01を介して結合するが、G電極同士は図示のように大気を介して直接に結合する。これにより、基準となる電位が受信機RX1側へ伝達され、送信機TX1から送信すべき高周波電圧に相当する「電位差」が受信機RX1へ伝えられることになる。

【0045】この通信方式が成り立つ為には、送受信機のG電極がある程度近傍に設置されている必要がある。すなわち、上記実施形態でも述べたように、送信機側の基準電位電極と受信機側の基準電位電極とが、大気を介して直接結合することとなるように、ある程度近接して位置していることが必要である。この場合の最大通信可能距離は、印加電圧や極板の大きさ、アンプの感度等に左右されるが、通常、数センチ〜30センチ程度である。

【0046】尚、受信機を上記送信機TX1のように人体の指の部位に装着可能な形状とし、送信機を上記受信機RX1のように人体の手首の部位に装着可能な形状とし、送受信機の装着位置を上述したものとは逆にすることとしてもよい。

【0047】ここで、上述したような本発明による人体経由通信装置における通信方式と、「人体を信号の伝達経路として用いる」他の通信方式との相違点を述べる。上記関連技術の欄にて紹介したZIM方式は、人体に高周波変調した信号を流す点では本発明と同様であるが、信号伝搬経路の一部が異なっている。

【0048】図4にZIM方式による通信システムの模式図を示す。尚、これは、文献「Thomas. G. Zimmerman: "Personal Area Networks: Near-Field Intrabody Communication", IBM Systems journal, Vol. 35, No3&4, 1996.」より抜粋したものである。図示のように、ZIM方式においては、“Biological Conductor”と記述された人体と“Earth Ground”（大地アース）の2つの経路により、送信機と受信機が接続されている。

【0049】これに対し、本発明は送信機と受信機を接続する経路が異なっている。すなわち、上記図3には図4と同様の表記形態で本発明による通信方式が表してあ

るが、これらの図を見ても解るように、本発明では、送信機と受信機の接続経路のうち、ひとつは“Biological Conductor”に相当する人体 B01 であり、同様のものとなっているが、もうひとつの経路は“Direct Coupling via air”（空気を介した直接結合）であり、“Earth Ground”（大地アース）は含まれていない。

【0050】図5は、別の表記形態で表したZIM方式の通信システムの模式図である。この図において、te は送信機の人体外側電極、tb は送信機の人体側電極、re は受信機の人体外側電極、rb は受信機の人体側電極であり、それぞれ、本発明の上記第1実施形態における送信G電極 TXG1、送信B電極 TXB1、受信G電極 RXG1、受信B電極 RXB1 に対応する。図示のように、ZIM方式では、電極 te と電極re の直接の結合は存在せず、これらの電極が大地アース（図中下部の太線）を経由して結合するシステム構成となっていることがわかる。

【0051】図5と同様の表記形態で本発明の通信システムを模式的に表したものが図6である。この図に示すように、本発明では、送信機と受信機の人体外側電極（“TXG1”及び“RXG1”）を直接結合させることとしており、この経路の中に大地アースを含んでいないことがわかる。すなわち、ZIM方式は信号伝達経路の一部として大地アースを必須の構成要素としているのに対し、本発明はこれを構成要素としていない。

【0052】次いで、このような両者の相違点の意義について述べる。ZIM方式による図5の模式図に示された通信システムは「原理的には」成立している。しかし、実際問題として、この図のように送受信機を大地アースから離れた場所に設置した場合には、送信機の人体外側電極 te と大地アースとの結合度合（図中の符号 D）と、受信機の人体外側電極 re と大地アースとの結合度合（図中の符号 G）は非常に弱くなってしまう。

【0053】このような場合において、安定した通信を行なう為の手法としては、

- ・送信電力を上げる（電圧振幅を増大させる）
  - ・送受信機の人体外側電極を大きくして大地アースとの結合を増やす
- 等がある。

【0054】しかし、送信電力を上げる手法は、消費電力の増加を招く。又、人体外側電極を大きくする手法では、機器サイズの肥大化は免れない。一般に、消費電力が少なく、小型軽量であることが求められる携帯（装着）型機器においては、消費電力の増加やサイズの増大は致命的な欠陥となる。従って、これらの問題を解消しなければ、ZIM方式による通信システムを実用化することは困難である。

【0055】これに対して、本発明では、信号伝達経路に大地アースを含んでいない。従って、大地アースから離れた位置に送信機と受信機とを設置した場合であっても、送信電力を増大させたり、電極を大型化したりする

ことを要せずして安定した通信を行なうことが可能である。

【0056】又、ZIM方式のもう一つの問題点として「人体と大地アースとの接触時の通信不能」が挙げられる。ZIM方式では、人体と大地アースとを一对の信号伝達経路として用いている。従って、図7に示すように、人体と大地アースとが接触した場合には、回路がショート状態となり、通信が行なえなくなってしまう。尚、上記文献では、素足で大地アースに接触した場合、受信感度が12dB悪化すると記述されている。

【0057】実際に機器を装着して生活する場合を考えると、素手で机や壁面に接触することは多々ある。これら机や壁面等の物体は、通常、大地アースとして考えられるので、大地アースとの接触時に上記問題が生ずるZIM方式では、日常生活で使用可能な携帯（装着）型通信機器の実現は現状では困難である。

【0058】これに対して、本発明では、信号伝達経路に大地アースを含まないので、人体と大地アースとが接触した場合にも信号伝達経路は確保されたままである。従って、人体と大地アースとの接触時にも安定した通信を行なうことが可能であり、日常生活での携帯（装着）使用に適した通信機器を実現することができる。

【0059】以上のように、本発明は、ZIM方式において問題とされる事項を回避し、ZIM方式では不可能であった消費電力の低減、小型軽量化及び安定した通信の維持を図ることができる実用的な通信機器を提供するものとなっている。

【0060】一方、上記関連技術の欄にて紹介したTAJ方式は、送受信機に「外部に露出した導電性部材」を設けておき、その部分に人体を接触（例えば右手に送信機、左手に受信機を接触）させることによって、送受信機間でビデオ信号やオーディオ信号などのデータの伝送を行なうものである。

【0061】このTAJ方式が記載された文献（特開平7-170215号公報）においては、「外部に露出した導電性部材」は、送受信機共に「人体」との接触を目的として設けられていると記述されている。従って、同文献における「外部に露出した導電性部材」とは、上記第1実施形態における送信B電極 TXB やZIM方式における電極 tb にあたるものということができる。

【0062】しかし、同文献には、本発明における「G電極」にあたる送受信機のGND側電極の存在に関しては明示的に示されていない。これが存在しないと信号伝達経路が形成されないことになるが、この点に関し、同文献には、

- ・バッテリー接続の場合には、送信側と受信側のグラウンド部分の結合を「空間の静電磁界」によるものとする。
  - ・ACアダプタ接続の場合には、「商用電源を用いたグラウンドループ」によるものとする。
- と記述されているに過ぎない。

【0063】同文献から抜粋した図を図8及び図9に示す。図8は、バッテリー接続の場合を示す図であり、100が送信装置、101がバッテリー電源、102が信号選択回路、103が電極（「外部に露出した導電性部材」）、104がカメラコネクタを表している。又、図9は、人体を介しての信号伝達の様子を示す図であり、105が増幅回路、106が人体、107が負荷を表している。これらの図にも示されているように、同文献においては、本発明における「G電極」にあたるGND側電極は示されておらず、単に静電磁界によって信号伝達経路を形成するという旨の記載があるのみである。すなわち、TAJ方式においては、空間の静電磁界による信号伝達経路を形成する上でのGND側電極の重要性が認識されておらず、かかる信号伝達経路を形成するための具体的構成にまで技術思想が及んでいないのである。

【0064】GND側電極間の空間直接結合を用いる通信方式においては、人体側電極の大きさや接触状態等の人体側電極（本発明のB電極）と人体との結合度合よりも、GND側電極（本発明のG電極）同士の結合度合（距離・配置・大きさ等）の方が、通信距離や通信の安定性に対して支配的なものである。従って、送受信機の「G電極」（GND側電極）の存在こそが空間直接結合を成立させる上で重要であり、「G電極」（GND側電極）を欠いたTAJ方式では、安定した通信を行なうことは難しい。このことを裏付ける記述として、同文献には、大地アースを使用するようにした場合（ACアダプタで動作させた場合。すなわち、上記ZIM方式同様の場合）にのみ良好な通信が可能であった旨が記載されている。

【0065】以上より、大気を介して直接結合することとなるような近接した位置に「G電極」を設け、信号伝達経路を常に確保することができるようにしている本発明は、TAJ方式に比べて明らかな優位性があるといえる。なお、「G電極」は特に送受信機のシグナルグラウンド電位と同一である必要はなく、送信機又は受信機の回路中での基準電位となり得る安定した信号線であればよい（例えば、プラス若しくはマイナスの電源電位又はアナログ回路における基準電位（ $V_{ref}$ ））。

【0066】さらに、TAJ方式では、「導電性部材」で作られた電極が「外部に露出」しており、直接人体と接触している。導電性部材は通常、金属イオンを含んでいるが、金属イオンを含む物体を長時間皮膚に接触させた場合、金属アレルギーを起こす危険性がある。これに対し、本発明では、全ての電極が絶縁性の物質で覆われているので、長時間装着した場合にも金属アレルギーを起こす危険性は無い上に、人体側電極を直接人体に接触させなくてもよいことから、送受信機の設置についての自由度も向上する。加えて、人体に流れる電流はマイクロアンペア〜ピコアンペア単位の高周波であるので、人体に影響はない。

【0067】なお、TAJ方式のうち、後者の「商用電

源」を使用したものについては、大地グラウンドを使用する前述のZIM方式のものと同様であり、本発明との関連性は薄い。

【0068】なお、上記第1実施形態において、送信機TX1の送信B電極TXB1を基準電位に接続し、送信G電極TXG1を電圧増幅器SVB1に接続した場合でも、上述した送信機TX1と同様の機能を実現することができる。また、受信機RX1の基準電位を受信G電極RXG1側ではなく、受信B電極RXB1の側に接続しても上述した受信機RX1と同様の機能を実現することができる。このように、送受信機のB電極とG電極の接続先は独立に交換することが可能である。従って、各電極の接続先の組合せを複数通りに切替えられるような構成にしておき、手動又は自動でその切替えを行うことによって、最も外部ノイズの影響が少ない組合せを選ぶことができるようにすることも可能である。又、送受信機のB電極とG電極の接続先の組み合わせを任意に選択することができることから、送受信機の設計の自由度が向上する。

【0069】＜第2実施形態＞（ID重畳）

次に、ID情報（識別情報）の重畳・周波数変調及び電圧増幅を行なう第2実施形態について説明する。図10は本実施形態による人体經由情報伝達装置の外観構成を示す図であり、図11はその内部構成についてのブロック図である。尚、本実施形態における基本的な構成と動作（送受信機間の結合に関する事項等）は上記第1実施形態と同様である。

【0070】図10及び図11において、B02は人体である。TX2は送信機であり、その内部には信号発生器SG2、IDテーブルIDT21、ID発生器IDG2、重畳器MPL2、キャリア発振器CG2、FM変調器FMD2、電圧増幅器SVB2及びバッテリーBTX2等が含まれている。送信機TX2の人体側（ケース下面側）には、送信B電極TXB2が設けられ、送信機TX2の人体外側（ケース上面側）には、送信G電極TXG2が設けられている。又、この送信機TX2の外面は絶縁物質IS21でモールドされている。本実施形態では、送信機TX2が指輪として装着可能なリング状の部位とその外周面の一部に取り付けられたケース部とから構成されており、図10に示すように装着されて使用される。この送信機TX2の人体側の送信B電極TXB2はケース下面側のリング状の部位を利用して形成され、人体外側の送信G電極TXG2はケースを利用して形成されている。

【0071】一方、RX2は受信機であり、その内部にはプリアンプPA2、FM復調器FDM2、セパレータSEP2、IDテーブルIDT22、一致判断器EQ2及びバッテリーBRX2等が含まれている。受信機RX2の人体側（ケース下面側）には、受信B電極RXB2が設けられ、受信機RX2の人体外側（ケース上面側）には、受信G電極RXG2が設けられている。又、この受信機RX2の外面は絶縁物質IS22でモールドされている。本実施形態では、受信

機 RX2 が手首上面に設置可能なものとなっており、図 10 に示すように設置されて使用される。この受信機 RX2 の受信B電極 RXB2 はケースの人体側面（図 10 中下側面）に設けられ、受信G電極 RXG2 は人体外側面（図 10 中上側面）に設けられている。

【0072】送信機 TX2 の ID 発生器 IDG2 は、書き換え可能な ID テーブル IDT21 に書き込まれた情報に基づいて ID 情報 I2 を発生し、重畳器 MPL2 へ供給する。重畳器 MPL2 は、ID 発生器 IDG2 から供給された ID 情報 I2 を信号発生器 SG2 で発生した時間変化する信号 S2 に重畳し、FM 変調器 FMD2 へ出力する。FM 変調器 FMD2 は、キャリア発生器 CG2 で発生させた数十キロから数メガヘルツの搬送波を用い、重畳器 MPL2 から出力された ID 情報 I2 が重畳された信号 S2 を周波数変調する。この周波数変調された信号は、電圧増幅器 SVB2 で増幅され、人体近傍に設置された送信B電極 TXB2 へ供給される。

【0073】又、人体外側に向けて設置された送信G電極 TXG2 は、送信機 TX2 の基準電位となる位置に接続されている。送信機 TX2 の基準電位としては、例えば、シグナルグラウンドの他、マイナス電源、プラス電源、アナログ回路における基準電位 ( $V_{ref}$ ) 等を用いることとすればよい。

【0074】受信機 RX2 のプリアンプ PA2 は、人体近傍に設置された受信B電極 RXB2 と、人体外側に向けて設置された受信G電極 RXG2 との間の電位差を増幅し、FM 復調器 FDMD2 へ出力する。ここで、受信G電極 RXG2 は、受信機 RX2 の基準電位となる位置に接続されている。受信機 RX2 の基準電位としては、例えば、シグナルグラウンドの他、マイナス電源、プラス電源、アナログ回路における基準電位 ( $V_{ref}$ ) 等を用いることとすればよい。

【0075】FM 復調器 FDMD2 は、プリアンプ PA2 から出力された信号（上記増幅された電位差）を復調し、セパレータ SEP2 へ出力する。セパレータ SEP2 は、FM 復調器 FDMD2 からの復調された信号から、送信機 TX2 の信号発生器 SG2 で発生した信号 S2 と ID 発生器 IDG2 で発生された ID 情報 I2 を取り出す。取り出された ID 情報 I2 は一致判断器 EQ2 へ供給され、一致判断器 EQ2 が書き換え可能な ID テーブル IDT22 内の情報を参照してこれが有効な ID であるかどうかを判断する。そして、この一致判断器 EQ2 による判断の結果、ID 情報 I2 が有効な ID であると確認された場合に、信号 S2 が有効なものとして出力される。

【0076】ここで、本実施形態における ID の使用と周波数変調の効用について説明する。複数個の本装置を同時使用する場合、異なるキャリア周波数を使用することで、混信を避けることができるが、キャリア周波数の範囲を過度に広げずに、かつ変調波の帯域幅を過度に狭めずに有効なチャネル数を増やすことは難しい。

【0077】ところで、周波数変調には、同一のキャリア周波数を持つ複数の変調波が混信した場合、強い方の信号のみが復調されるという特徴（マスキング効果）がある。又、本装置が図示のような装着型の機器であることから、対応する送受信機のパアは他の送受信機のパアに比べて近い位置に設置されていると考えてよい。従って、このような周波数変調の特徴と本装置の設置態様により、同一のキャリア周波数を持つ複数の本装置が同時に使用された場合にあっては、受信機側においてはパアとなる送信機からの信号のみを簡単に取り出すことができる。

【0078】しかし、受信目的の送信機の電源が切れている等、パアとなる送信機の動作が停止している場合や、出力が非常に弱くなってしまった場合には、他の送信機からの信号を誤って復調してしまう危険性がある。そこで、簡単な ID 情報の信号を各送信機から送信する信号に重畳することで、他の ID 情報を持つ送信機からの信号については、仮に受信されても出力しないようにすることができ、特定の送信機からの信号のみを選択受信することができる。又、パアとなる送信機の停止等を知ることができる。

【0079】ここで、ID 情報の重畳手法としては、周波数分割や時間分割等が考えられる。なお、ID 情報の送信は常に行なう必要はなく、例えば、数秒～数分等の適度なインターバルを設けて送信することとしてもよい。又、ビットレートを非常に遅くして（例えば 1bps 以下として）ID を符号化することとしてもよい。

【0080】更に、送受信機の ID テーブル内の ID を外部から書き換え可能とすることによって、製造時あるいは製造後の任意の時期に書き換え、必要に応じて異なる ID を使用することが可能になる。また、受信機においては、複数の ID に対して動作許可を与える構造を用いることで、特定のグループに対しての使用許可を与えることが可能である。

【0081】＜電圧増幅器の具体例＞ここで、上記実施形態における電圧増幅器（SVB1、SVB2）の具体例について説明する。図 12 にチョークコイルを用いた電圧増幅器の一例を示す。この図において、Rb1 は電流制限用の抵抗であり、一端が上記変調器 MD1 若しくは FM 変調器 FMD2（以下、この説明では単に変調器と略記する。）と接続され、他端がトランジスタ Tr1 と接続されている。トランジスタ Tr1 は、抵抗 Rb1 を介して供給される変調器からの信号に応じて動作するスイッチング用のトランジスタであり、チョークコイル L1 と接続され、変調器からの信号を増幅した出力電圧を上記送信 B 電極 TXB1 若しくは TXB2 へ印加する。

【0082】このような構成において、キャリア周波数に対して適切なチョークコイル L1 を選択することにより、消費電力をほとんど増やすことなく、出力電圧を数倍に高めることが可能となり、長い通信距離を確保でき

10

20

30

40

50

る。

【0083】次に、チョークコイルとコイル及びコンデンサによるLC共振器とを用いた電圧増幅器の一例を図13に示す。この図において、Rb2、Tr2、L21は、それぞれ上記同様の電流制限用抵抗、スイッチング用トランジスタ、チョークコイルである。L22とC2は、LC共振器を構成しているコイルとコンデンサであり、トランジスタTr2の出力段と接続されている。

【0084】このように、チョークコイルL21と、コイルL22及びコンデンサC2による共振器を併用することにより、チョークコイル単独の場合に比べ、より大きい電圧を得ることができ、より長い通信距離を確保できる。

【0085】共振器の共振周波数は、コイルL22とコンデンサC2によって決定される。この共振周波数をキャリア周波数に一致させた場合に、最も大きな出力電圧が得られるが、消費電力も大きくなってしまふ。このような場合には、目的とする通信距離を得るのに十分な出力電圧を得られる範囲で、意図的に共振周波数をずらすことによって、消費電力を低減させることが可能である。

【0086】なお、上述したZIM方式が紹介されている文献では、チョークコイルを用いずにコイルとコンデンサによる共振器のみを用いて電圧増幅を行なうことが記載されている。このような共振器のみでの電圧増幅も可能ではあるが、消費電力が大きくなってしまい、上記実施形態における指輪型送信機のように低消費電力であることが求められるような用途には適さない。従って、低消費電力を保ちながら電圧振幅を増やすには、チョークコイルの存在が重要である。

#### 【0087】＜第3実施形態＞（装着形態）

次に、本発明の第3の実施形態について説明する。図14は本実施形態による装着型情報処理装置を人（オペレータ）の顔面に装着した例を示す図であり、図15は同装着型情報処理装置の内部構成についてのブロック図である。尚、図15中の“FACE”は同オペレータの顔面部分を意味している。本情報処理装置の入力手段は音声入力によるものとなっており、出力手段は音声出力と画像出力によるものとなっている。又、本実施形態においては、2ペアの送受信機が用いられている。

【0088】図14及び図15において、MTX3は口元に装着されたマイクユニットであり、マイクMI3で集音したオペレータの音声信号SI3を変調器MD31で変調し、送信B電極TXB31と送信G電極TXG31を通じて送信する。尚、この信号送信についての構成と動作原理は、上述した実施形態におけるものと同様である。

【0089】MM3は耳穴装着式（耳掛け又は耳穴挿入可能な形状）のメインユニットであり、送信B電極TXB31、送信G電極TXG31と結合する受信B電極RXB31、受信G電極RXG31を具備している。このメインユニットMM3

においては、受信B電極RXB31と受信G電極RXG31との間の電位差を増幅し（増幅器は図示略）、復調器DMD31で復調し、得られた音声信号SI3をコンピュータMPU3に送る。

【0090】コンピュータMPU3は、供給された音声信号SI3等に基づいて所定の処理を行い、その処理結果を音声信号S03と画像信号V03によってオペレータにフィードバックする。音声信号S03は耳穴に設置されたイヤホンEP31を通じて音声として出力される。画像信号V03は変調器MD32で変調され、送信B電極TXB32と送信G電極TXG32を通じて送信される。尚、この信号送信についての構成と動作原理も上記同様である。

【0091】DRX3は目元に装着された眼鏡型もしくは眼球周辺に装着可能な形状の画像ユニットであり、送信B電極TXB32、送信G電極TXG32と結合する受信B電極RXB32、受信G電極RXG32を具備している。この画像ユニットDRX3においては、受信B電極RXB32と受信G電極RXG32との間の電位差を増幅し（増幅器は図示略）、復調器DMD32で復調し、得られた画像信号V03に基づく画像を網膜投射型のヘッドマウントディスプレイHMD3によって表示する。

【0092】この場合、変調器MD31及び復調器DMD31の使用周波数（数十キロから数メガヘルツ）と、変調器MD32及び復調器DMD32の使用周波数（数十キロから数メガヘルツ）とを異なるものにすることで、同時使用が可能である。

【0093】又、マイクユニットMTX3、メインユニットMM3、画像ユニットDRX3は、それぞれ、図16に示すように両面テープ等の粘着材で顔面に取り付けられている。

【0094】これによって、口元・耳元・目元に設置された各モジュール間に電線を設けることなく、モジュール間の通信を行うことができる。すなわち、このように顔面等の大地から離れた場所に機器を設置した場合にも、本発明の大気を介した直接結合方式を用いることによって、安定した通信を行なうことが可能となるのであり、上記指輪と腕輪、もしくは眼鏡とイヤホンに対して送受信機を設置することにより、本方式（人体外側電極間の直接結合）の特性を最も良く発揮することができる。

【0095】なお、上述したZIM方式が紹介されている文献には、顔面や腕に設置された機器のイラストが書かれている。しかし、信号伝達経路に大地アースを用いるZIM方式では、そのような場所に設置された機器間で安定した通信を行なうのは困難である（ZIM方式は、例えば靴底等の大地に近い場所に機器を設置する場合に適している。）。

#### 【0096】＜第4実施形態＞（リピーター）

次に、複数個の送受信機の連結動作による長距離伝送を行う第4の実施形態について説明する。図17は本実施



形態による人体経由情報伝達装置の外観構成を示す図であり、図18はその内部構成についてのブロック図である。尚、図18中のB04は人体（図17に示す人の手及び腕）を表している。

【0097】図17において、指部には送信機TX41が装着されている。この送信機TX41は、上述した本発明の通信方式によって通信を行うものとなっている（以下の各送信機、受信機についても同様である。）。手首には送信機TX41に対応する受信機RX41と、新たな送信機TX42とを含むリピーターRP41が装着されている。また、肘の位置には送信機TX42に対応する受信機RX42と、新たな送信機TX43とを含むリピーターRP42が装着されている。そして、肩の部分には送信機TX43に対応する受信機RX43が装着されている。この場合、送信機TX41とリピーターRP41、リピーターRP41とリピーターRP42、リピーターRP42と受信機RX43は、それぞれ直接通信できる距離内に設置されているが、送信機TX41とリピーターRP42、リピーターRP41とリピーターRX43は、それぞれ直接通信できる距離にはなく、送信機TX41と受信機RX43とは、数センチ〜数メートル以上離れた遠隔地に設置されている。

【0098】図17及び図18において、指部に装着した送信機TX41内の信号発生器SG4で発生した時間変化する信号S4は、変調器MD41によって変調（変調周波数は数十キロから数メガヘルツ。以下も同様。）され、送信B電極TXB41と送信G電極TXG41を通じて送信される。尚、送信G電極TXG41は、送信機TX41の基準電位と接続されている。

【0099】リピーターRP41内の受信機RX41は、送信B電極TXB41、送信G電極TXG41と結合する受信B電極RXB41、受信G電極RXG41を具備し、これらの電極間の電位差を増幅し（増幅器は図示略）、復調器DMD41で復調する。一方、リピーターRP41内の送信機TX42は、復調器DMD41で復調されて出力された信号S4を再度変調器MD42によって変調し、送信B電極TXB42と送信G電極TXG42を通じて送信する。尚、前記受信機RX41と送信機TX42は、一体型もしくは信号線で接続されている。又、受信G電極RXG41、送信G電極TXG42は、それぞれ、受信機RX41、送信機TX42の基準電位と接続されている。但し、これらの基準電位としては、リピーターRP41内の同一の基準電位を用いることとしても差し支えない。

【0100】同様に、リピーターRP42内の受信機RX42は、送信B電極TXB42、送信G電極TXG42と結合する受信B電極RXB42、受信G電極RXG42を具備し、これらの電極間の電位差を増幅し（増幅器は図示略）、復調器DMD42で復調する。一方、リピーターRP42内の送信機TX43は、復調器DMD42で復調されて出力された信号S4を再度変調器MD43によって変調し、送信B電極TXB43と送信G電極TXG43を通じて送信する。尚、前記受信

機RX42と送信機TX43も一体型もしくは信号線で接続されている。又、受信G電極RXG42、送信G電極TXG43は、それぞれ、受信機RX42、送信機TX43の基準電位と接続されている。但し、これらの基準電位としては、リピーターRP42内の同一の基準電位を用いることとしても差し支えない。

【0101】受信機RX43は、送信B電極TXB43、送信G電極TXG43と結合する受信B電極RXB43、受信G電極RXG43を具備し、これらの電極間の電位差を増幅し（増幅器は図示略）、復調器DMD43で復調する。これにより、受信機RX43において、元の信号S4を取り出す。尚、受信G電極RXG43は、受信機RX43の基準電位と接続されている。

【0102】このように、一つもしくは複数のリピーター装置を順次配置することにより、直接では通信できない距離にある送受信機間（本実施形態の場合は送信機TX1と受信機RX3との間）でも通信を行なうことが可能となる。なお、リピーター装置を増やすことにより、通信距離をより延ばすことが可能である。

【0103】又、この場合のキャリア周波数は全て異なるものを用いることが理想であるが、最低限3つのキャリア周波数があれば、原理的にはリピーターをいくつでも繋げることができる。但し、そのようにするには、「全てのリピーターは、両隣のリピーター以外とは直接通信ができない距離に設置する」という条件が必要である。

【0104】＜第5実施形態＞（ID装置）

次に、第5の実施形態について説明する。図19は本実施形態によるID装置を示す図であり、装着型のID発信装置の例を示している。図20は同ID装置の内部構成についてのブロック図である。

【0105】これらの図において、B05は人体である。TX5は送信機であり、その内部にはIDテーブルIDT51、ID発生器IDG5、キャリア発振器CG5、FM変調器FMD5、電圧増幅器SVB5、バッテリーBTX5及びボタンスイッチBT5等が含まれている。送信機TX5の人体側（ケース下面側）には、送信B電極TXB5が設けられ、送信機TX5の人体外側（ケース上面側）には、送信G電極TXG5が設けられている。又、この送信機TX5の外側は絶縁物質IS51でモールドされている。本実施形態では、送信機TX5が手首上面に設置可能なものとなっており、図19に示すように設置され、受信機RX5側の壁面の電極（後述）に指先等で触れることによって通信が行われる。この送信機TX5の送信B電極TXB5はケースの人体側面（図19中下側面）に設けられ、送信G電極TXG5は人体外側面（図19中上側面）に設けられている。

【0106】一方、受信機RX5は、壁又は柱等の構造物や、扉又は改札機又は車両のドア等のゲート機構（以下、単にゲート機構という。）に設置されており、その内部にはプリアンプPA5、FM復調器FDMD5、IDテーブ

ル IDT52 及び一致判断器 EQ5 等が含まれている。壁面の電極は、中心部が受信B電極 RXB5、その周辺部が受信G電極 RXG5 となっている。これら両電極間は絶縁されており、また両電極の表面は絶縁物質でモールドされている。

【0107】送信機 TX5 のID発生器 IDC5 は、書き換え可能なIDテーブル IDT5 に書き込まれた情報に基づいてID情報 I5 を発生する。このID情報 I5 は、キャリア発生器 CG5 で発生させた搬送波（数十キロから数メガヘルツ）を用い、FM変調器FMD5 において周波数変調される。そして、この変調された信号は、電圧増幅器SVB5 で増幅され、人体近傍に設置された送信B電極 TXB5 へ供給される。

【0108】又、人体外側に向けて設置された送信G電極 TXG5 は、送信機 TX5 の基準電位となる位置に接続されている。送信機 TX5 の基準電位としては、例えば、シグナルグラウンドの他、マイナス電源、プラス電源、アナログ回路における基準電位 ( $V_{ref}$ ) 等を用いることとすればよい。

【0109】受信機 RX5 のプリアンプ PA5 は、中心部の受信B電極 RXB5 と、周辺部の受信G電極 RXG5 との間の電位差を増幅し、FM復調器 FDMD5 へ出力する。ここで、受信G電極 RXG5 又は受信B電極 RXB5 のいずれかは、受信機 RX5 の基準電位となる位置に接続されている。但し、図20には、受信G電極 RXG5 の方が基準電位となる位置に接続されている場合を例として示してある。受信機 RX5 の基準電位としては、例えば、シグナルグラウンドの他、マイナス電源、プラス電源、アナログ回路における基準電位 ( $V_{ref}$ ) 等を用いることとすればよい。

【0110】FM復調器 FDMD5 は、プリアンプ PA5 から出力された信号を復調し、送信機TX5 のID発生器 IDC5 で発生されたID情報 I5 を取り出す。取り出されたID情報 I5 は一致判断器 EQ5 へ供給され、一致判断器 EQ5 が書き換え可能な IDテーブル IDT52 内の情報を参照してこれが有効なIDであるかどうかを判断する。そして、この一致判断器 EQ5 による判断の結果、ID情報 I5 が有効なIDであると確認された場合に、ゲート機構 GT5 が開く。

【0111】本実施形態では、受信G電極 RXG5 もしくは受信B電極 RXB5 のいずれかが受信機 RX5 の基準電位に接続されている。この場合、人体が触れるのは受信B電極 RXB、受信G電極 RXG のどちらであっても構わないが、同時に受信B電極 RXB 及び受信G電極 RXG の双方に触れた場合には通信が困難になる。このため、片方の電極の周囲に枠を設ける等、電極や絶縁物の形状、構造等を適切なものにし、両電極に同時に人体が接触することを避けるようにする。

【0112】このようなことから、受信機 RX5 の電極の形状、構造としては、図19に示したような受信B電

極 RXB5 の周りに受信G電極 RXG5 が存在するもの（同軸型）以外にも、図21や図22に示すようなものを採用することとしてもよい。図21に示した電極は、受信B電極 RXB5 と受信G電極 RXG5 をそれぞれ一方向の帯状部分とその側方から平行に延出した複数の帯状部分とを有するくし型形状とし、両電極の複数の帯状部分が互いに重なることのないように配置して構成したものとなっている。一方、図22に示した電極は、受信B電極 RXB5 と受信G電極 RXG5 をそれぞれ複数の方形電極部の集合とし、図示のように同一極の方形電極部が縦横に隣接することのないように配列して構成したものとなっている。

【0113】又、受信機 RX5 を図23や図24に示すような構成としてもよい。図23に示した受信機 RX5 は、ケースを一方が開放された中空円柱状のものとし、開放されていない方に受信B電極 RXB5 を設け、側壁内面の一部に受信G電極 RXG5 を設けた構成となっている。一方、図24に示した受信機 RX5 は、断面略C字状の基板の一部に受信B電極 RXB5 を設け、同基板の受信B電極 RXB5 に覆いかぶさっている位置に受信G電極 RXG5 を設けた構成となっている。受信機 RX5 をこのような構成とすると、人体が受信B電極 RXB5 に触れた時に受信G電極 RXG5が送信G電極 TXG5 に近付くようになるので、より確実にデータ伝送を行なうことができることになる。

【0114】なお、本装置によって通信を行うには、人体が必ずしも受信B電極 RXB5 に接触する必要はなく、受信B電極 RXB5 と人体側の送信B電極 TXB5 との間の結合が成立する程度にまで接近すれば良い。しかし、電極間の結合の度合は距離の2乗に反比例するので、感度の閾値を適切に設定することによって、人体が受信B電極 RXB5 に触れた時にのみデータ伝送を行なうようにすることができる。このようにすれば、「触れることでデータを伝送する」ことが明確になる。

【0115】なお、常にデータを垂れ流しにしておくのではなく、例えば送信機 TX5 に設置したボタンスイッチ BT5 を押してから（又は所定のコマンド入力があったから）一定時間だけデータを送信するような構造にしてもよい。これにより、『個人情報を出す』ことをユーザに意識させることができる。又、このような方式は、バッテリー寿命の観点からも有効である。

【0116】＜第6実施形態＞次に、上記ボタンスイッチ BT5 の操作を他の人体の動作に置き換えて上記同様の機能を実現する第6の実施形態について説明する。図25は送信機 TX62 を手首部分に、送信機 TX61 を指の付け根に設置した本実施形態による人体経由情報伝達装置を示す図である。尚、送信機 TX61 と送信機 TX62 は、それぞれが同図中の受信機 RX6 と通信を行うものであるが、便宜上、ここでは両者についての説明を並行して行う。



【0117】又、図26は同人体經由情報伝達装置の内部構成についてのブロック図である。送信機 TX61 と送信機 TX62 は、内部構成としては同様のものとなっているので、この図では1つの送信機のみ内部構成が示してある。尚、本実施形態における送信機 TX61 と送信機 TX62 のID発信装置としての構成及び動作並びに受信機 RX6 との通信の方式については、上記実施形態と同様であるので説明を省略する。本実施形態が上記第5実施形態と異なるのは、ボタンスイッチを押す動作を「指先で任意の場所を叩く」動作に置き換えているところである。

【0118】図26において、SN6 は衝撃（加速度）センサ、SAP6 はセンサアンプ、BPF6はバンドパスフィルタ、CM6 はコンパレータ、CD6 はコードデテクタである。

【0119】送信機 TX61 を装着した指の指先又は送信機 TX62 を装着した手の任意の指の指先で、机や壁、あるいは膝や大腿部等の支持物体を叩くと、その衝撃が指（送信機 TX61 の場合）又は指と手掌部（送信機 TX62 の場合）を伝わり、送信機内に設けられた衝撃センサ SN6 に到達する。これにより、衝撃センサ SN6 は、到達した衝撃に応じた信号をセンサアンプ SAP6 へ出力する。センサアンプ SAP6は、衝撃センサ SN6 から出力された信号を増幅し、バンドパスフィルタ BPF6へ出力する。

【0120】バンドパスフィルタ BPF6 は、入力された信号のうち、「衝撃センサを設置した指（送信機 TX61 を装着した指）の指先で物体を叩いた時に出る衝撃の特徴的な周波数帯域」、又は、「衝撃センサを設置した手（送信機 TX62 を装着した手）の任意の指の指先で物体を叩いた時に出る衝撃の特徴的な周波数帯域」のみを通過させ、その他の信号をカットする。これによって、「送信機 TX61 を装着した場合に、その装着した指『以外』の指の指先で物体を叩いた動作」や、「送信機 TX61 を装着した場合及び送信機 TX62 を装着した場合に、指先を叩く以外の手の動きによる動作」に起因する不要な信号を削除でき、誤動作を抑えることができる。尚、バンドパスフィルタ BPF6 の例としては、送信機 TX61 を装着した場合及び送信機 TX62 を装着した場合の双方ともに、80-100Hz 付近を通過させるものが有効である。

【0121】バンドパスフィルタ BPF6 を通過した信号は、コンパレータ CM6 によって閾値処理される。すなわち、コンパレータ CM6 は、予め定めた閾値以上の入力があった場合に、指先での打鍵が行なわれたとしてコードデテクタ CD6 にパルスを送る。コードデテクタ CD6 は、送られてきたパルス列の時間タイミングを解析し、特定のパターン（コマンド）が検出された場合に、送信機（TX61 又は TX62）の送信部（IDテーブル IDT61、ID発生器 IDC6、キャリア発振器 CG6、FM変調器

FMD6 及び電圧増幅器 SVB6）を動作させ、ID情報16を含む信号を発信する。

【0122】ここで、コードデテクタ CD6 の動作について、図27（A）～図27（D）を参照して具体的な例を説明する。図27（A）～図27（D）は、それぞれ、左側がコンパレータ CM6 からのコードデテクタ CD6 への入力パルス、右側が入力パルスを解析したコードデテクタ CD6 の出力（解析結果符号列）を表している。

【0123】まず、指先での打鍵が行われ、コンパレータ CM6 からパルスが送られると、コードデテクタ CD6 は、当該パルスの立ち上がり時刻を基準時刻0として、次のパルス入力を待ち始める。そして、その基準時刻から予め設定した時間 T61以内に次のパルス入力があった場合、符号を“0”とみなし、基準時刻を0に戻して次のパルスを待つ。また、同じく予め設定した時間 T62（但し、 $T61 < T62$ ）以内に次のパルス入力があった場合、符号を“1”とみなし、基準時刻を“0”に戻して次のパルスを待つ。このようにして、次々に送られてくる入力パルスを、その時間間隔によって、“0”と“1”の符号に変換する。入力パルスが途切れ、時間 T62 以内に次のパルス入力がない場合、コードデテクタ CD6 は最終符号を“1”とした上で、パルス列解析を打ち切り、符号化を完了する。

【0124】以下、図27（A）～図27（D）の各々の場合を例にして、入力パルスと生成符号の関係を示す。

【0125】図27（A）の場合、入力パルスが一つだけであり、時間 T62 以内に次の入力パルスがないので、コードデテクタ CD6 によって生成される符号は、最終符号の“1”のみとなる。

【0126】図27（B）の場合、1番目の入力パルスが到着してから時間 T61 以内に2番目の入力パルスが到着するので、最初の符号は“0”となる。その後、時間 T62 以内に3番目の入力パルスが到着しないので、最終符号の“1”が加えられた結果、生成される符号は“01”となる。

【0127】図27（C）の場合、1番目の入力パルスが到着してから時間 T62 以内に2番目の入力パルスが到着するので、最初の符号は“1”となる。その後、時間 T62 以内に3番目の入力パルスが到着しないので、最終符号の“1”が加えられた結果、生成される符号は“11”となる。

【0128】図27（D）の場合、1番目の入力パルスが到着してから時間 T61 以内に2番目の入力パルスが到着するので、最初の符号は“0”となる。次いで、2番目の入力パルスが到着してから時間 T62 以内に3番目の入力パルスが到着するので、次の符号は“1”となる。次いで、3番目の入力パルスが到着してから時間 T61 以内に4番目の入力パルスが到着するので、次の符号

10

20

30

40

50

は“0”となる。更に、4番目の入力パルスが到着してから時間 T62 以内に5番目の入力パルスが到着するので、次の符号は“1”となる。その後、時間 T62 以内に6番目の入力パルスが到着しないので、最終符号の“1”が加えられた結果、生成される符号は“01011”となる。

【0129】これにより、例えば図27(D)に示すように、パルスの発生時間間隔を用いて、モールス符号のような“0”“1”の符号列ができる。但し、ここに述べた符号列の生成は、モールス符号と異なり、最終符号が常に“1”となる。

【0130】なお、これらの図においては、パルスの幅 M は一定だが、例えば入力の手打強度に応じてパルス幅 M を変化させるようにすると、パルス幅のみ、あるいはパルス幅とパルス間隔の両方を用いて、さらに複雑な符号化が可能となる。

【0131】コードデテクタ CD6 は、このようにして生成した符号列において特定のパターンが検出された場合に、送信機の送信部を動作させる。

【0132】なお、上述した本実施形態における「指先で任意の場所を叩いて入力を行なう」機構と、コードデテクタ CD6 におけるコード識別の手法については、特願平9-6333号「単一センサ型常装着入力装置」等にも紹介されている。

【0133】又、コードデテクタ CD6 で認識する特定パターンはひとつではなくて複数としてもよく、該パターンを外部から書き換え可能にすることとしてもよい。さらに、検出されたパターンに応じてID発生器 IDG6 を制御する等して送出する ID を変えることとしてもよい。

【0134】また、送信機において、ID情報 I6 とパターン（コマンドに当たる）を重畳して送出し、受信機側でこれらの情報を分離、識別することとしてもよい。これにより、「誰が（ID）」、「何を（コマンド）」発効したのかを受信機側において明確に知ることができる。

【0135】以上の本実施形態によれば、上記第5実施形態のようにボタンスイッチ BT5を用いる方式に比べて、任意の場所で入力を行なうことができ、利便性が向上する。さらに、本人しか知らない特定のパターンを用いれば、他人にはわかりにくいパスワードとして使用することができる。このように、送信機を指輪状にし、その内部に打鍵検出機構を設けることにより、送信機を装着した指の指先で特定のタイミングで打鍵を行なった時のみ、ID を送出するようにすることができる。又、上記送信機を腕輪状にすることで、それを装着した手の任意の指の指先で特定のタイミングで打鍵を行なった時のみ、ID を送出するようにすることができる。

【0136】＜第7実施形態＞（FingerRing）  
次に、本発明による人体経由情報伝達装置を装着型のキーボード装置として利用する第7の実施形態について説

明する。図28は本実施形態による装着型のキーボード装置の概略を示す図であり、図29はその内部構成についてのブロック図である。尚、図28においては、人差し指に装着した送信モジュール TX72 以外の送信モジュールを省略してあるが、他の4本の指にもそれぞれ送信モジュール TX71、TX73、TX74、TX75 が装着されている。

【0137】図28及び図29において、HA7 は手である。各々の指 FI71 ~ FI75 の付け根には、送信モジュール TX71 ~ TX75 が装着されている。各送信モジュール TX71 ~ TX75 の内部には、それぞれ、衝撃センサ SN71 ~ SN75、センサアンプ SAP71 ~ SAP75、送信識別番号発生器 SID71 ~ SID75、FM変調器 SFM71 ~ SFM75 及び電圧増幅器 SVB71 ~ SVB75 が内蔵されている。又、各送信モジュール TX71 ~ TX75 の指輪型台座は送信B電極 TXB71 ~ TXB75 となっており、各送信モジュール TX71 ~ TX75 の上部ケースは送信G電極 TXG71 ~ TXG75 となっている。ここでは、送信G電極 TXG71 ~ TXG75 は送信モジュール TX71 ~ TX75 のマイナス電極を兼ねており、内部回路のシールドの役目も兼ねている。

【0138】RX7 は手首に装着された受信モジュールである。受信モジュール RX7 の内部には、高周波増幅器 RFAP7、FM復調器 FD71 ~ FD75、受信識別番号発生器 RIDG7、識別番号比較器 IC71 ~ IC75、打鍵動作検出用バンドパスフィルタ BPF71 ~ BPF75、コンパレータ CM71 ~ CM75 及びキーコードジェネレータ KGEN7 等が内蔵されている。なお、この受信モジュール RX7 の受信B電極 RXB7 は手首皮膚側に、受信G電極 RXG7 は手首外側に設置されている。

【0139】本実施形態による人体経由情報伝達装置は、これらの構成要素により、物体表面を複数の指で叩いて情報の入力を行う常装着型入力装置を構成しており、各指に装着された送信モジュール TX71 ~ TX75 から、手首に装着された受信モジュール RX7 へ衝撃センサ SN71 ~ SN75 の信号を送信してキーコード KCD7 を発生する。以下、詳細に説明する。

【0140】各送信モジュールの衝撃センサ SN71 ~ SN75（以下、適宜「衝撃センサ SN7」と略記する。他の構成要素についても同様。）は、各送信モジュールが装着されている指の指先で物体表面を叩いたときに発生し指の付け根を通して伝達してきた衝撃を検出する。送信識別番号発生器 SID7 は、それぞれ、送信識別番号 ID71 ~ ID75 を発生し、FM変調器 SFM7 へ供給する。なお、送信識別番号 ID7 は、発信器毎に異なっている必要はなく、一人のユーザーに対し、ひとつの番号を割り当てただけで良い。

【0141】衝撃センサ SN7 で検出された打鍵衝撃は、センサアンプ SAP7 で増幅され、送信識別番号発生器 SID7 で発生された送信識別番号 ID7 と共に FM 変

10

20

30

40

50

調器 SFM7 に入力される。各 FM 変調器 SFM7 は、センサンプ SAP7 からの増幅された衝撃信号に送信識別番号 ID7 を重畳すると共に、その識別番号を重畳した信号をそれぞれ異なったキャリア周波数 SF71 ~ SF75 (数十キロヘルツから数メガヘルツ) で周波数変調する。なお、FM 変調器 SFM7 としてタイマ IC (NE 555 等) を使用することにより、部品点数の削減と消費電力の低減が可能である。

【0142】FM 変調器 SFM7 の出力は、電圧増幅器 SVB7 で増幅され、送信 B 電極 TXB7 を介して人体に出力される。ここで、各送信モジュールのマイナス電極 (電圧増幅器 SVB7 のマイナス電極) は、各送信 G 電極 TXG7 に接続されている。

【0143】受信モジュール RX7 の高周波増幅器 RFAP7 は、受信 B 電極 RXB7 と受信 G 電極 RXG7 との間の電位差を増幅する。ここで、上記実施形態同様、送信 B 電極 TXB7 と受信 B 電極 RXB7 とは人体を介して結合しており、送信 G 電極 TXG7 と受信 G 電極 RXG7 とは大気を介して結合している。高周波増幅器 RFAP7 で増幅された信号は各 FM 復調器 FD7 に分配される。

【0144】FM 復調器 FD7 は、それぞれキャリア周波数 SF71 ~ SF75 を中心として復調を行ない、高周波増幅器 RFAP7 からの信号を衝撃信号と識別番号とに分離する。尚、キャリア周波数 SF7 を適切に選択することによって、他の送信機からの混信を避けつつ、同時通信可能なチャンネル数を増やすことができる。

【0145】FM 復調器 FD7 で復調、分離された識別番号は、識別番号比較器 IC7 において、受信識別番号発生器 RIDG7 から供給される受信モジュール RX7 固有の識別番号 RID7 と比較される。識別番号比較器 IC7 は、これらの識別番号が一致した場合にのみ、衝撃信号をバンドパスフィルタ BPF7 へ送る。バンドパスフィルタ BPF7 は、打鍵時の衝撃信号に特有な 90 Hz 付近の周波数帯域のみを通過させるフィルタであり、これにより、同周波数帯域の衝撃信号が抽出される。このバンドパスフィルタ BPF7 の使用により、他の指の打鍵や、他の手の動きによる干渉を避けることができる。

【0146】各バンドパスフィルタ BPF7 の出力は各コンパレータ CM7 によって閾値処理され、各指による打鍵衝撃のみが抽出されてキーコードジェネレータ KGEN7 へ供給される。抽出された 5 本の指の打鍵衝撃の組み合わせは、キーコードジェネレータ KGEN7 によって和音パターン及びキーコード KCD7 に変換され、出力される。

【0147】ここで、キーコードジェネレータ KGEN7 における和音パターン及びキーコードの決定手法の一例について説明する。この例では、一本の指を単独で打つ (叩く) 単一打鍵と、複数の指を同時に打つ同時打鍵と、わずかな時間差をおいて複数の指を順番に連続して打つ時間差打鍵とを組み合わせる用いることとする。かか

る打鍵の組み合わせを生じさせる打指パターンと、それに対応する和音パターンの例を図 30 (A) ~ 図 30 (D) に示す。

【0148】これらの図において、PFI71 ~ PFI75 は各指 FI71 ~ FI75 の打指状況であり、各パルスが打指があったことを示し、パルス左端の正エッジトリガ (低レベルから高レベルへの変化点) が打指の瞬間時刻を表す。又、図中実線矢印で示した時間 T71 は、同時に打指があったかどうかを識別する際の基準時間であり、打指の瞬間時刻から時間 T71 内に他の指の打指状況において正エッジトリガが発生したときに同時打鍵と判断する。一方、図中破線矢印で示した時間 T72 は、連続した打指があったかどうかを識別する際の基準時間であり、打指の瞬間時刻から時間 T72 内に他の指の打指状況において正エッジトリガが発生したときに時間差打鍵と判断する。これらの時間 T71、T72 は、予め適当な時間間隔に設定しておく。このように、打指の時刻を基点として、2 種類のあらかじめ設定した時間間隔によって単一打鍵、同時打鍵、時間差打鍵を区別する。尚、図中の時刻 t7S は変換開始時刻を、時刻 t7E は変換終了時刻を示している。

【0149】又、図中右側の「和音パターン」の表記 (5 桁の数字) は、左から PFI71、PFI72、PFI73、PFI74、PFI75 の各指の打指状況に対応する。各桁の意味は、「どのタイミングでその指による打鍵がされたか」を表す。すなわち、「1」は 1 番目に、「2」は 2 番目に打鍵されたことを表し、複数の桁が同一数となっているときは、それらの桁に対応する指によって同時打鍵が行われたことを表す。なお、「0」は無打鍵を表す。

【0150】今、指 FI71 による単一打鍵のみが行われたとすると、打指パターンは図 30 (A) に示すようになり、この場合の和音パターンは [10000] となる。これに対し、指 FI72 と指 FI73 による同時打鍵が行われると、打指パターンは図 30 (B) に示すようになり、この場合の和音パターンは [01100] となる。他方、指 FI72、指 FI74 の順で時間差打鍵が行われると、打指パターンは図 30 (C) に示すようになり、この場合の和音パターンは [01020] となる。又、指 FI71 による単一打鍵、指 FI72 及び FI73 による同時打鍵、指 FI75 による単一打鍵が連続して行われると、打指パターンは図 30 (D) に示すようになり、この場合の和音パターンは [12203] となる。

【0151】キーコードジェネレータ KGEN7 は、以上のような手法により、コンパレータ CM7 から供給された打鍵衝撃に基づいて和音パターンを決定する。そして、図 31 に示すような「和音パターン」 - 「キーコード」テーブルを参照することによって、打鍵衝撃に応じたキーコード KCD7 を決定して出力する。尚、図示のような「和音パターン」 - 「キーコード」テーブルは予め設定して記憶しておく。

【0152】なお、以上のキーコードジェネレータ KGE N7 におけるキーコード生成の手法については、特開平 7-121294号「常装着型入力装置」等にも紹介されている。

【0153】なお、送信モジュール TX7 の電力供給源としては、くりかえし使用が容易な電気二重層コンデンサが適している。又、充電装置としては、太陽電池を用いた光充電や、コイルによる磁気結合方式が考えられる。

【0154】以上、本発明の実施形態を図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこれらの実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等があっても本発明に含まれる。

#### 【0155】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、送信手段に変調手段と接続されて人体表面近傍に設置された送信 B 電極と、送信手段の基準電位に接続されて人体外側に向けて設置された送信 G 電極とを設け、受信手段に送信手段近傍の人体表面近傍に設置された受信 B 電極と、受信手段の基準電位に接続されて前記送信 G 電極と大気を通じて結合されるように人体外側に向けて設置された受信 G 電極とを設けることとしたので、送信 B 電極と受信 B 電極とは人体誘導電界によって人体を介して結合し、送信 G 電極と受信 B 電極とは大気を介して結合する。これにより、2つの確実な信号経路が形成されることによって、極めて微弱な電力で通信を行うことが可能となると共に、送信手段及び受信手段のサイズを極めて小型化することが可能となる。すなわち、信号伝達経路の片方を空気を介した直接結合とすることで、送信手段と受信手段との間の結合の強度を高めることができ、安定した通信を行うことができる。特に、送信手段が小型の場合でも送信手段と受信手段との間の結合がさほど弱くならず、また、人体と大地アースとが接触した状態でも安定した通信を行うことができる。

【0156】ここで、送信手段、受信手段の基準電位としては、例えば、請求項2、請求項3に記載のように、それぞれのシグナルグラウンド、プラス電源又はマイナス電源を用いることができ、これによって上記効果を奏する人体経由情報伝達装置を構成することもできる。

【0157】又、請求項4～6に記載の発明によれば、送信 B 電極と送信 G 電極、受信 G 電極と受信 B 電極の接続先をそれぞれ適当に変更した構成が得られるので、最も外部ノイズの影響が少ない接続の組合せを選ぶようにすることができる。更に、このように送信手段、受信手段における電極の接続先の組み合わせを任意に選択することができることから、送信手段と受信手段の設計の自由度が向上するという効果も得られる。

【0158】又、請求項7記載の発明によれば、送信 B 電極、送信 G 電極、受信 B 電極及び受信 G 電極のいずれか、もしくは、全部を絶縁性の物質で覆うこととしたの

で、外部に金属などの導電性の物質が露出しないようにすることができる。これにより、本人体経由情報伝達装置を長時間装着した場合にも金属アレルギー等を起こすような危険性はない上に、電極を直接人体に接触させなくてもよいことから、送信手段と受信手段の設置についての自由度も向上する。

【0159】更に、請求項8記載の発明によれば、送信手段と受信手段における信号の変復調方式に周波数変調を用いることとしたので、対応する送信手段と受信手段の組が近い位置に設置される本人体経由情報伝達装置にあっては、この設置態様と周波数変調の特徴とにより、同一のキャリア周波数を持つ複数の本人体経由情報伝達装置が同時に使用された場合にあっては、受信手段側においてペアとなる送信手段からの信号のみを簡単に取り出すことができる。

【0160】一方、請求項9記載の発明によれば、チョークコイルで構成され、変調手段の出力に接続された電圧増幅器を有することとしたので、キャリア周波数に対して適切なチョークコイルを選択することにより、消費電力をほとんど増やすことなく、出力電圧を数倍に高めることが可能となり、長い通信距離を確保できる。更に、請求項10記載の発明によれば、チョークコイルと LC 共振器とで構成され、変調手段の出力に接続された電圧増幅器を有することとしたので、チョークコイル単独の場合に比べてより大きい出力電圧を得ることができ、より長い通信距離を確保できる。尚、LC 共振器の共振周波数をキャリア周波数に一致させると最も大きな出力電圧が得られるが、消費電力も大きくなってしまっているので、目的とする通信距離を得るのに十分な出力電圧を得られる範囲で意図的に共振周波数をずらすことによって消費電力を低減させることが可能である。

【0161】又、請求項11記載の発明によれば、あらかじめ設定された識別情報を信号源から出力された信号に重畳すると共に、受信手段の復調手段の出力から分離した識別情報と当該受信手段固有の識別情報との比較を行なうこととしたので、受信手段においては、前記識別情報が重畳されていない信号を受信してもこれを有効でないものと判断することができ、ペアとなる特定の送信手段からの信号のみを選択受信するようにすることができる。尚、請求項12記載の発明によれば、送信手段と受信手段の組を複数用い、各組毎若しくは複数組毎に特定の識別情報を予め設定することとしたので、それぞれの送信手段と受信手段の組において確実に通信を行うことができる。

【0162】加えて、請求項13記載の発明にあっては、送信手段を指の部位に、受信手段を手首の部位に、それぞれ装着可能な形状とし、請求項14記載の発明にあっては、受信手段を指の部位に、送信手段を手首の部位に、それぞれ装着可能な形状とすることとしたので、上述の各効果を奏する人体経由情報伝達装置による通信

を指と手首との間で行うことができる。

【0163】一方、請求項15、請求項16記載の発明にあっては、送信手段、受信手段を眼球周辺に装着可能な形状とすると共に、ヘッドマウントディスプレイの機能を兼ね備えるものとしたので、眼球周辺で信号の送受信を行うことができると共に、その信号に基づく画像を表示して使用者が視覚的に情報を把握するようにすることができる。他方、請求項17記載の発明によれば、受信手段を耳掛け又は耳穴挿入可能な形状とすると共に、イヤホンの機能を兼ね備えるものとしたので、耳の位置で信号の送受信を行うことができると共に、その信号に基づく音声を出力して使用者が聴覚的に情報を把握するようにすることができる。

【0164】更に、請求項18記載の発明によれば、送信手段を口元に装着可能な形状とすると共に、マイクロフォンの機能を兼ね備えるものとしたので、使用者が発音することによって音声で信号の入力を行い、これを送信するようにすることができる。

【0165】又、請求項19記載の発明によれば、送信手段と受信手段との間に、送信手段近傍の人体表面近傍に設置された第1の受信B電極及び送信手段の第1の送信G電極と大気を通じて結合されるように人体外側に向けて設置された第1の受信G電極等を有する受信部と、受信手段近傍の人体表面近傍に設置された第2の送信B電極及び受信手段の第2の受信G電極と大気を通じて結合されるように人体外側に向けて設置された第2の送信G電極等を有し、受信部の出力信号を第2のキャリア周波数で変調して送信する送信部とからなる中継手段を設け、中継手段で一度受信した信号を別のキャリア周波数で再送信することとしたので、通信可能距離を延ばすことができる。

【0166】ここで、請求項20記載の発明によれば、かかる中継手段を複数具備することとし、かかる再送信を繰り返すことで送信手段からの信号を順番に中継して受信手段へ伝達することとしたので、通信可能な距離を更に延ばすことができる。

【0167】又、請求項21記載の発明によれば、上記同様の送信B電極及び送信G電極を有する送信手段において、予め設定された識別情報信号を予め設定されたキャリア周波数で変調して送信し、上記同様の受信B電極及び受信G電極を有する受信手段において、受信した信号を復調して当該受信手段固有の識別情報との比較を行ない、その比較結果に応じてゲート機構の開閉を行なうこととしたので、特定の識別情報を変調送信する送信手段を装着した部位で受信手段の電極に触れるか、ごく近傍に接近させた場合にのみ、壁又は柱等の構造物や、扉又は改札機又は車両のドア等のゲート機構の開閉を行うようにすることができる。尚、請求項22記載の発明によれば、かかる識別情報に加えて信号源からの信号を受信手段へ送信することもできる。

【0168】更に、請求項23記載の発明によれば、送信手段を指に装着可能な形状とすると共に、送信手段において指で物体表面を叩いた時に発生する衝撃から打鍵の有無を識別して打鍵タイミングの組み合わせに応じたコマンドを識別情報に重畳し、受信手段において、前記コマンドと識別情報とを分離し、受信されたコマンドと当該受信手段固有のコマンドテーブルとの比較と、受信された識別情報と当該受信手段固有の識別情報テーブルとの比較を行ない、これらの比較結果出力の組み合わせに応じてゲート機構の開閉を行なうこととしたので、他人が知らない特定のコマンドを用いることによってゲート機構開閉のパスワードとすることができる。尚、請求項24記載の発明にあっては、送信手段を手首に装着し、その手の任意の指で任意の物体を叩くことによって前記コマンドの発効が行われる。

【0169】又、請求項25記載の発明によれば、各指に送信機と打鍵検出用のセンサを設置し、各指の指先で物体表面を叩いた時に発生する衝撃に応じた信号を送信すると共に、手首部に受信手段を設置し、前記衝撃に相当する特定の周波数成分の有無から各指毎の指先による打鍵タイミングの組み合わせに応じたシンボルを決定することとしたので、指と手首との間に電線を設けることなく、任意の支持物体上で指先を用いて行なった打鍵動作タイミングを検出し、それに基づいて決定されるシンボルによってコマンドや文字等を出力することができる。

【0170】加えて、請求項26記載の発明によれば、各送信機において、予め設定された識別情報を衝撃検出手段の出力信号に重畳した後に周波数変調を行い、受信手段において、受信された識別情報と当該受信手段固有の識別情報との比較結果に応じて復調手段群の各出力を打鍵識別手段群へ供給することとしたので、受信手段においては、ペアとなる特定の送信手段（送信機群）からの信号のみを適切に受信することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施形態による人体経由情報伝達装置の外観構成を示す図である。

【図2】 図1の人体経由情報伝達装置の内部構成についてのブロック図である。

【図3】 第1の実施形態における動作原理を示す模式図である。

【図4】 ZIM方式による通信システムの模式図である。

【図5】 図4とは別の表記形態で表したZIM方式の通信システムの模式図である。

【図6】 図5と同様の表記形態で本発明の通信システムを模式的に表した図である。

【図7】 ZIM方式において人体と大地アースとが接触した場合の回路のショート状態を示す図である。

【図8】 TAJ方式におけるバッテリー接続の場合の構

成を示す図である。

【図9】 TAJ方式における人体を介しての信号伝達の様子を示す図である。

【図10】 本発明の第2の実施形態による人体経由情報伝達装置の外観構成を示す図である。

【図11】 図10の人体経由情報伝達装置の内部構成についてのブロック図である。

【図12】 チョークコイルを用いた電圧増幅器の一例を示す図である。

【図13】 チョークコイルとコイル及びコンデンサによるLC共振器とを用いた電圧増幅器の一例を示す図である。

【図14】 本発明の第3の本実施形態による装着型情報処理装置を人の顔面に装着した例を示す図である。

【図15】 図14の装着型情報処理装置の内部構成についてのブロック図である。

【図16】 第3実施形態におけるマイクユニット MTX3等の取付形態の一例を示す図である。

【図17】 本発明の第4の本実施形態による人体経由情報伝達装置の外観構成を示す図である。

【図18】 図17の人体経由情報伝達装置の内部構成についてのブロック図である。

【図19】 本発明の第5の実施形態によるID装置を示す図である。

【図20】 図19のID装置の内部構成についてのブロック図である。

【図21】 受信機の電極の形状、構造の他の例を示した図である。

【図22】 受信機の電極の形状、構造の他の例を示した図である。

【図23】 受信機の他の電極の形状、構造の他の例を示した図である。

【図24】 受信機の他の電極の形状、構造の他の例を示した図である。

【図25】 本発明の第6の実施形態による人体経由情報伝達装置を示す図である。

【図26】 図25の人体経由情報伝達装置の内部構成についてのブロック図である。

【図27】 第6実施形態におけるコードデテクタ CD6の各動作についての説明図である。

【図28】 本発明の第7の実施形態による装着型のキーボード装置の概略を示す図である。

【図29】 図28のキーボード装置の内部構成についてのブロック図である。

【図30】 第7実施形態における各打指パターンとそれらに対応する各和音パターンの例を示す図である。

【図31】 第7実施形態におけるキーコード KCD7の決定で用いる“和音パターン”－“キーコード”テーブル

ルの一例を示す図である。

#### 【符号の説明】

B01、B02、B04～B06 … 人体

TX1、TX2、TX41～TX43、TX5、TX61、TX62 … 送信機

RX1、RX2、RX41～RX43、RX5、RX6 … 受信機

TXB1、TXB2、TXB31、TXB32、TXB41～TXB43、TXB5、TXB61、TXB62、TXB71～TXB75 … 送信B電極

TXG1、TXG2、TXG31、TXG32、TXG41～TXG43、TXG5、TXG61、TXG62、TXG71～TXG75 … 送信G電極

RXB1、RXB2、RXB31、RXB32、RXB41～RXB43、RXB5～RXB7 … 受信B電極

RXG1、RXG2、RXG31、RXG32、RXG41～RXG43、RXG5～RXG7 … 受信G電極

SG1、SG2、SG4 … 信号発生器

MD1、MD31、MD32、MD41～MD43 … 変調器

SVB1、SVB2、SVB5、SVB6、SVB71～SVB75 … 電圧増幅器

IS11～IS14、IS21、IS22、IS51、IS52 … 絶縁物質

PA1、PA2、PA5、PA6 … プリアンプ

DMD1、DMD31、DMD32、DMD41～DMD43 … 復調器

20 IDG2、IDG5、IDG6 … ID発生器

MPL2 … 重畳器

FMD2、FMD5、FMD6、SFM71～SFM75 … FM変調器

FDMD2、FDMD5、FDMD6、FD71～FD75 … FM復調器

SEP2 … セパレータ

EQ2、EQ5、EQ6 … 一致判断器

L1、L21 … チョークコイル

L22 … コイル

C2 … コンデンサ

FACE … 顔面

30 MTX3 … マイクユニット

MM3 … メインユニット

MPU3 … コンピュータ

EP31 … イヤホン

DRX3 … 画像ユニット

HMD3 … ヘッドマウントディスプレイ

RP41、RP42 … リピーター

GT5、GT6 … ゲート機構

SN6、SN71～SN75 … 衝撃センサ

CD6 … コードデテクタ

40 TX71～TX75 … 送信モジュール

HA7 … 手

FI71～FI75 … 指

SID71～SID75 … 送信識別番号発生器

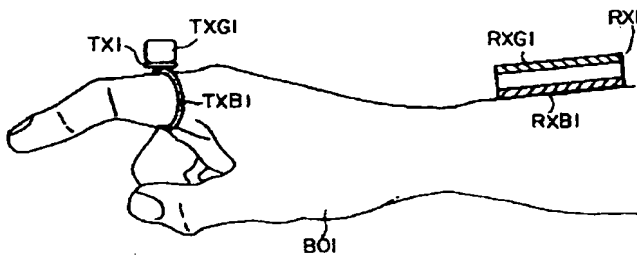
RX7 … 受信モジュール

RFAP7 … 高周波増幅器

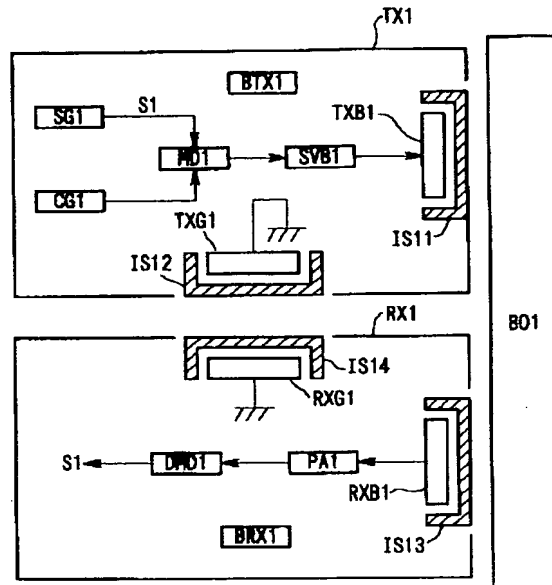
IC71～IC75 … 識別番号比較器

KGEN7 … キーコードジェネレータ

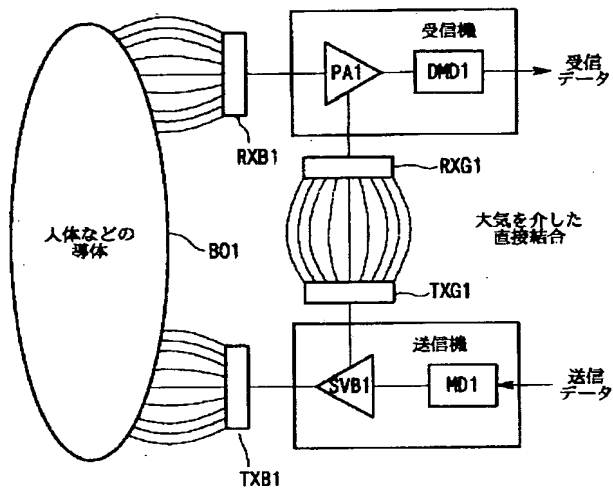
【図1】



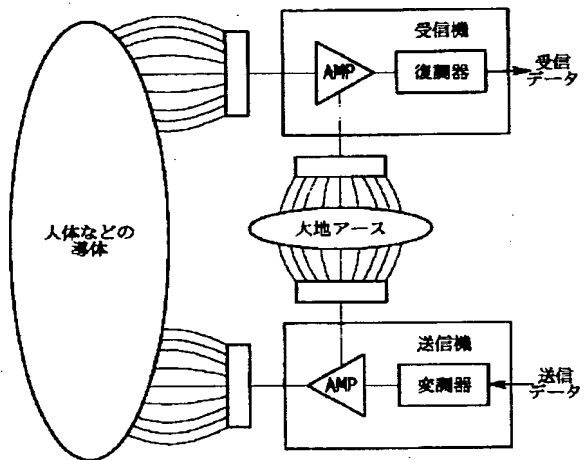
【図2】



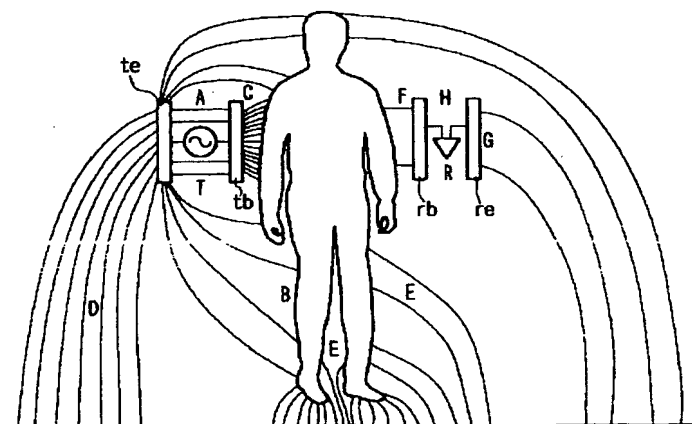
【図3】



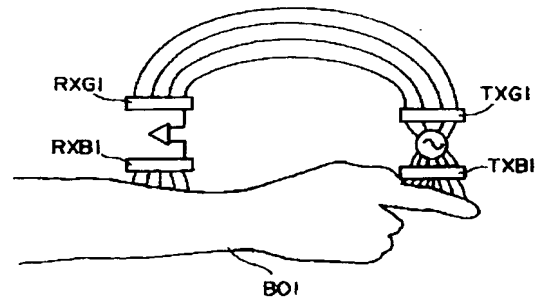
【図4】



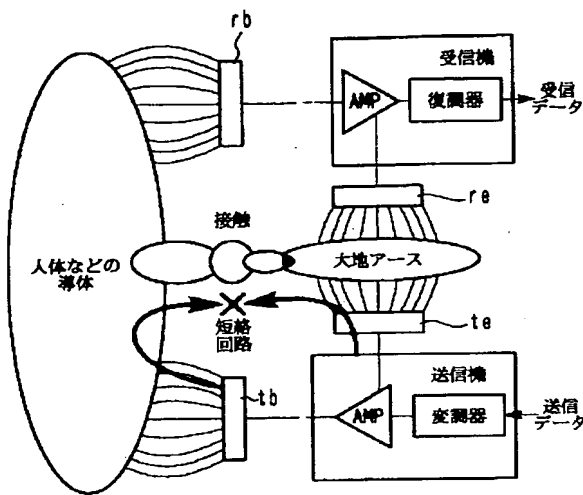
【図5】



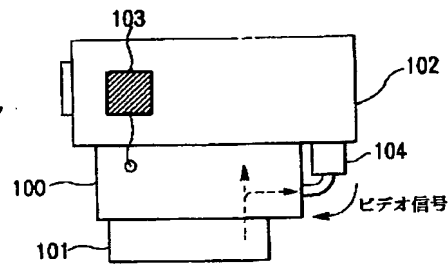
【図6】



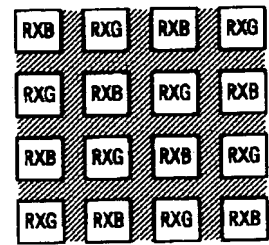
【図7】



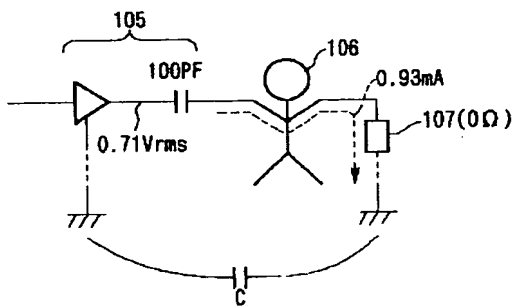
【図8】



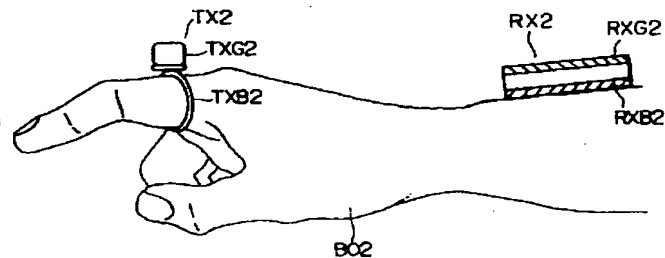
【図22】



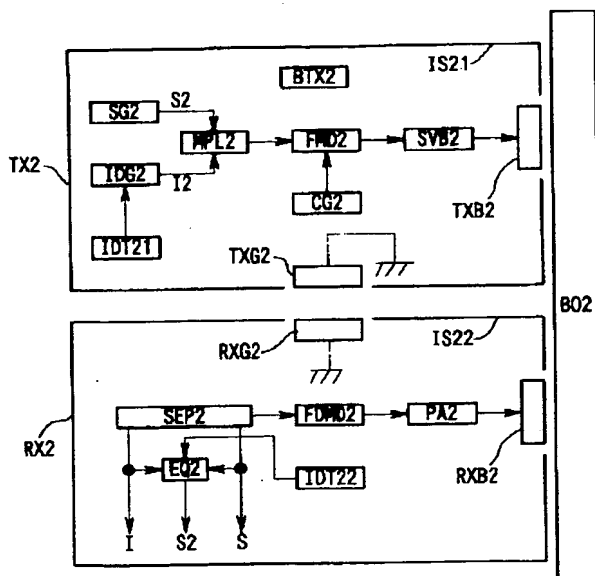
【図9】



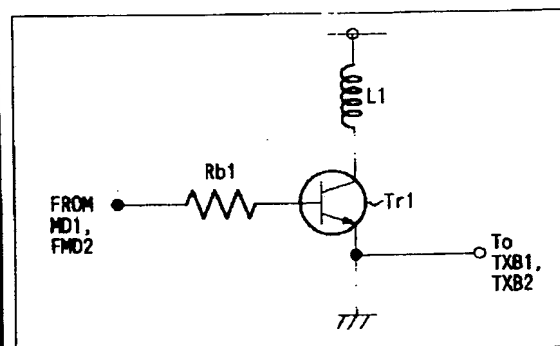
【図10】



【図11】

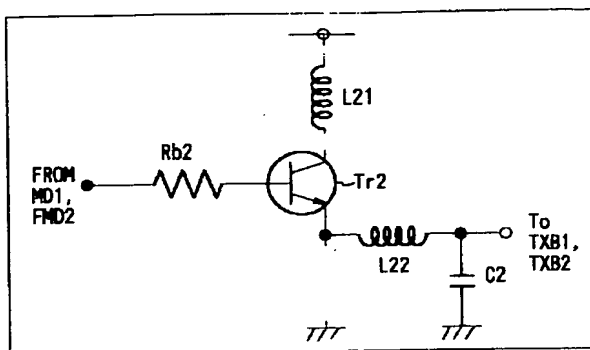


【図12】

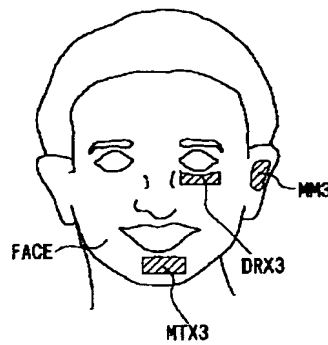




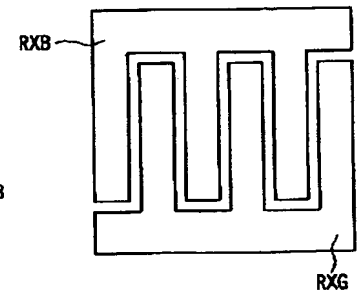
【図13】



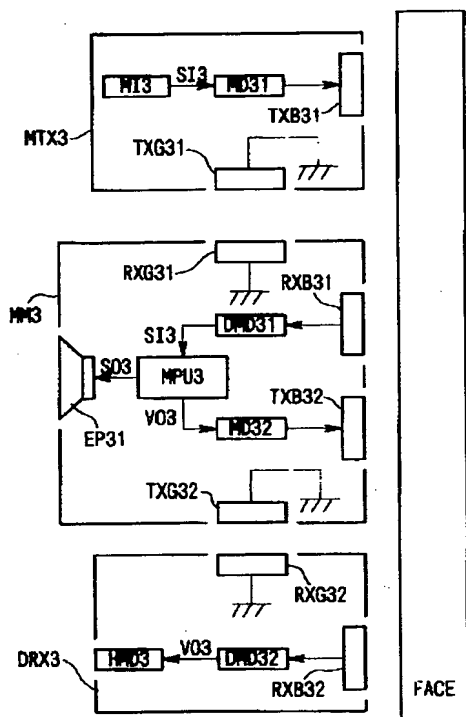
【図14】



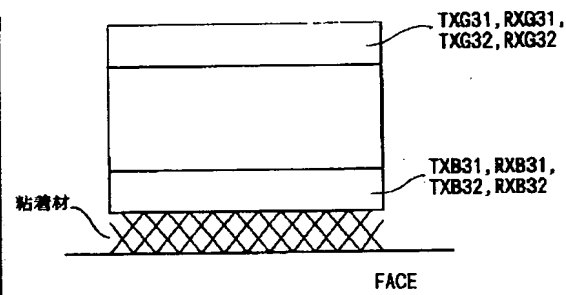
【図21】



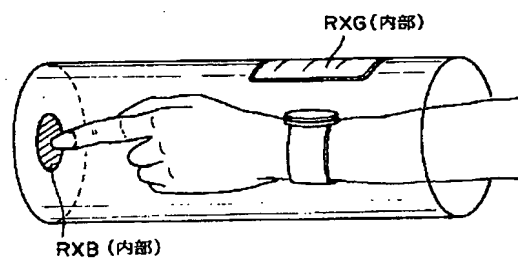
【図15】



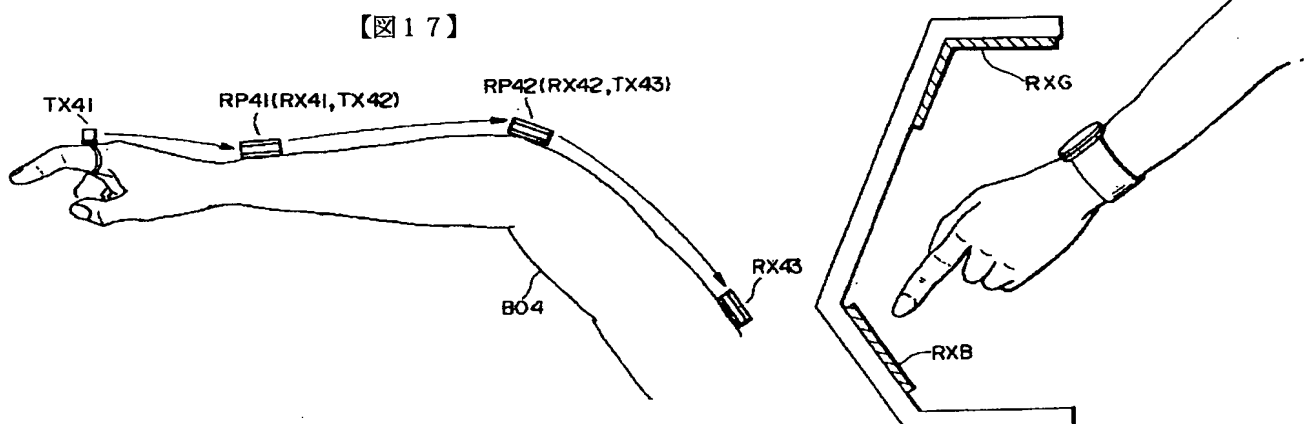
【図16】



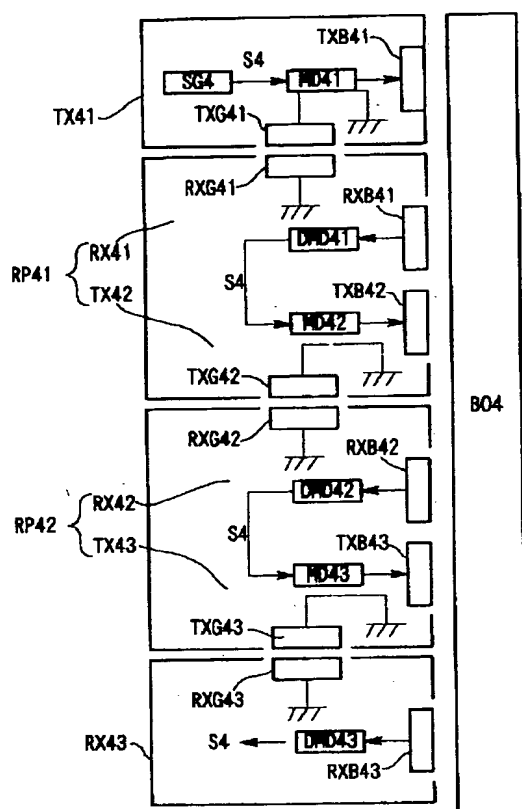
【図23】



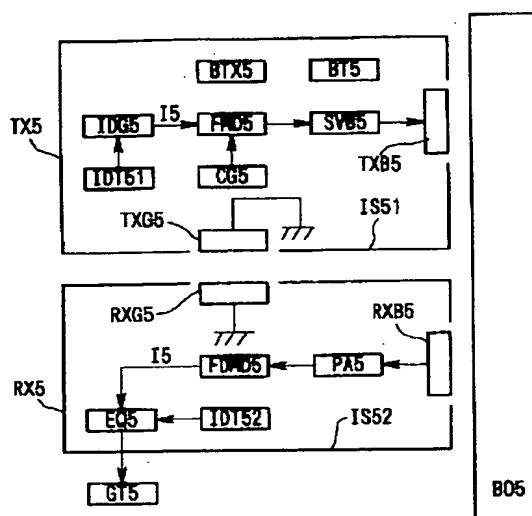
【図24】



【図18】



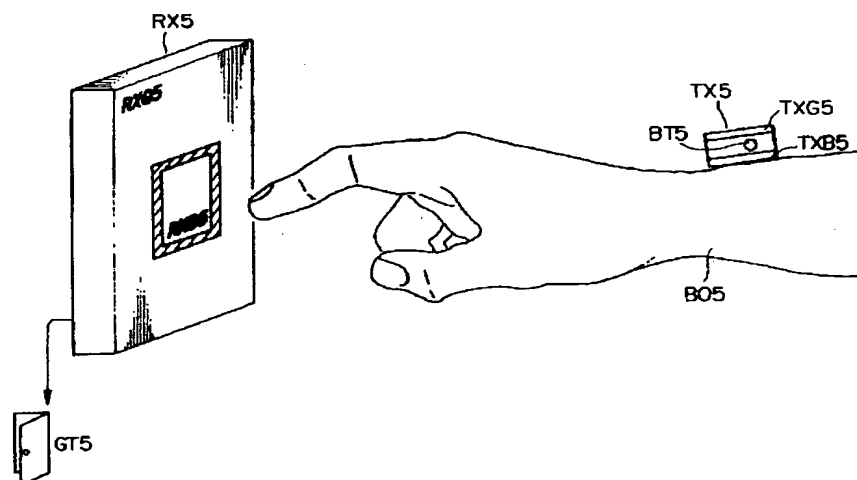
【図20】



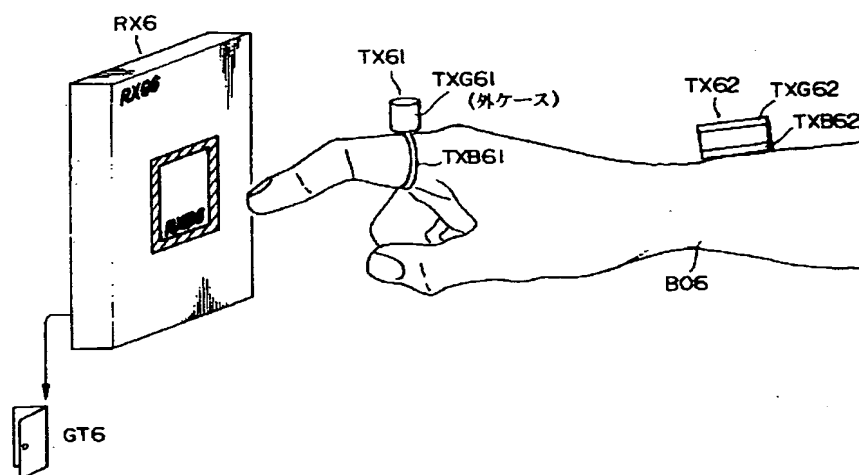
【図31】

和音パターン	キーコード KCD
[10000]	'A'
[01100]	'B'
[01020]	'C'
[12203]	'D'

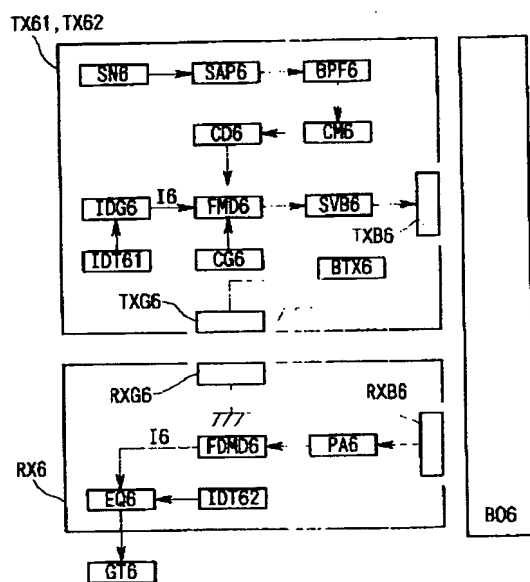
【図19】



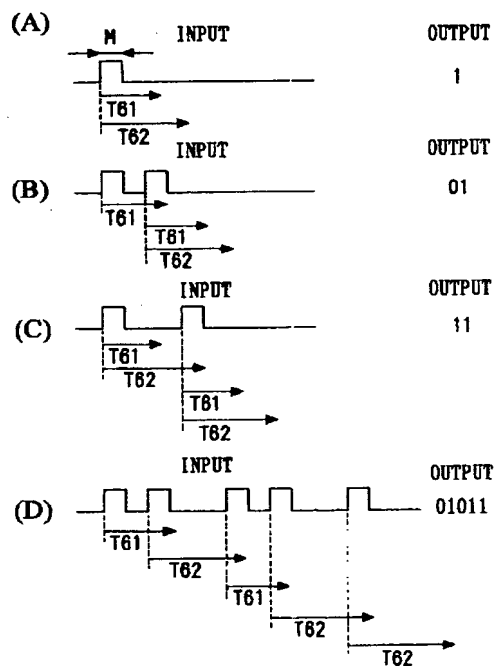
【図25】



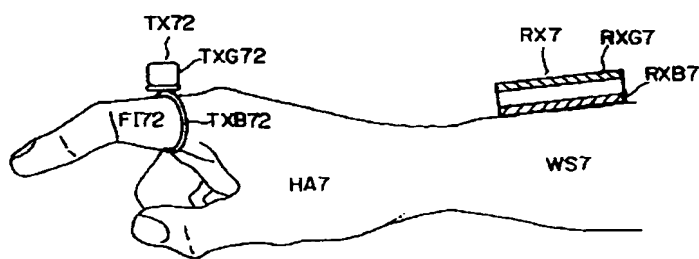
【図26】



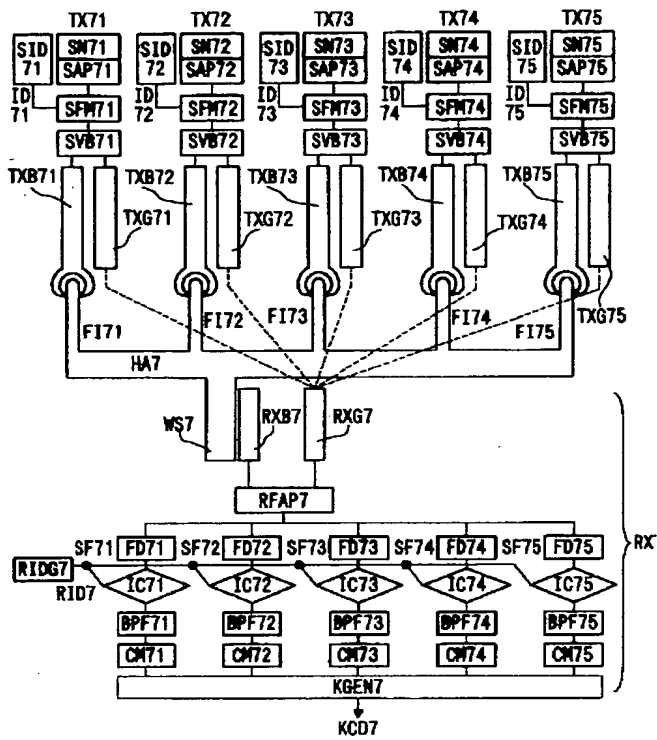
【図27】



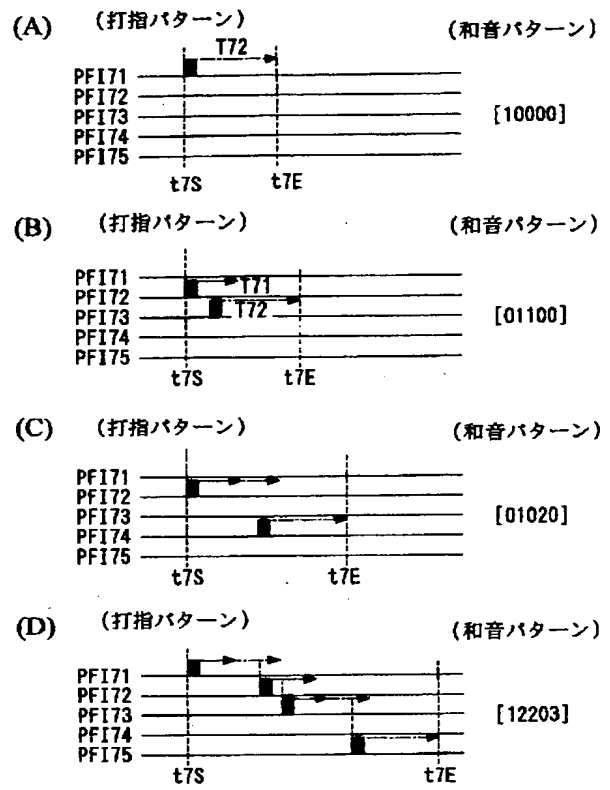
【図28】



【図29】



【図30】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**